

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
SETOR DE CIENCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CENTRO POLITÉCNICO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO
RIO TIMBU – CAMPINA GRANDE DO SUL
E QUATRO BARRAS - PR

WILSON JOSÉ DE ARAÚJO

Dissertação apresentada como
requisito parcial à obtenção do grau de
Mestre em Geografia, Curso de Pós-
Graduação em Geografia, Setor de
Ciências da Terra, Universidade
Federal do Paraná

Orientador: Prof^a. Dr^a. Chisato Oka
Fiori

CURITIBA

2004

“São muitos os bens da vida, que
não sabemos nem podemos avaliar
senão depois de perdidos...”

Marquês de Maricá

Dedico esse trabalho a meus pais e a
todos os familiares e amigos, pela
força em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço primeiramente a Professora Dr^a Chisato Oka Fiori, minha orientadora, pela confiança e dedicação.
- Um agradecimento especial aos professores Olga Lúcia C. Firkowski, Francisco de Assis Mendonça e Leonardo José Cordeiro Santos pelos preciosos conselhos, e a todos os professores do Departamento de Geografia da UFPR, pelo conhecimento transmitido;
- Ao meu pai, ao meu irmão Paulo e ao meu cunhado Reinaldo, pela paciência e colaboração nos trabalhos de campo;
- A Márcia Cristine Pinto na tarefa de aplicação dos questionários;
- A Adriana Fátima Penteado, Camila Cumico e Claudinei Taborda da Silveira pelo auxílio no uso de técnicas de SIG;
- A Neiva Cristina Ribeiro pela colaboração nas técnicas de coleta das amostras de água;
- A Ariana Bordignon pela revisão gramatical e tradução;
- A Cássia Dias Teixeira pelas dicas muito úteis;
- Ao secretário do curso de Mestrado em Geografia da UFPR, Luís Carlos Zem, tão prestativo em todo o tempo;
- Aos alunos de mestrado: Cláudio J. O. Esteves, Anderson M. Chueh, Gilca A. L. Pereira, Izabelle V. R. D. Blanchet, José M. Zem, Luciane Katzinski, Márcia J. Negrelli pelo companheirismo;
- Demais pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para conclusão desse trabalho.

A todos muito obrigado!

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE TABELAS	vi
SIGLAS E ABREVIATURAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	01
1.1. A importância do tema água e o estudo da sub-bacia do rio Timbu.....	05
1.2. Objetivos geral e específico	08
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
2.1. A discussão ambiental e o espaço geográfico	09
2.2. A análise de bacias hidrográficas	15
2.3. A discussão ambiental no Brasil	20
2.4. Os serviços de saneamento no Brasil	29
3. METODOLOGIA	34
3.1. Trabalhos de gabinete.....	37
3.2. Trabalhos de campo	39
3.3. Parte laboratorial	43
3.4 Proposta de zoneamento ambiental.....	43
4. A ÁREA DE ESTUDO	44
5. ANÁLISE DOS DADOS	79
5.1. Avaliação da porção norte da sub-bacia do rio Timbu	82
5.2. Avaliação da situação ambiental na porção mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu	85
5.3. Avaliação da porção sul da sub-bacia do rio Timbu	131
5.4. A situação das reservas e do abastecimento de água na RMC	134
5.5. A qualidade da água do rio Timbu	143
6. ZONEAMENTO AMBIENTAL E MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO DA SUB- BACIA DO RIO TIMBU	148
6.1. Zoneamento ambiental da sub-bacia do rio Timbu	148
6.2. Planejamento e medidas para recuperação e controle ambiental da sub- bacia do rio Timbu	153

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	158
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	162
ANEXOS	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 - Localização da área de estudo	07
Figura 02 - Pontos de coleta de amostras da água do rio Timbu e locais de aplicação dos questionários	41
Figura 03 - Geologia da sub-bacia do rio Timbu	47
Figura 04 - Solos da sub-bacia do rio Timbu.....	48
Figura 05 - Hipsometria da sub-bacia do rio Timbu.....	50
Figura 06 - Perfis topográficos da sub-bacia do rio Timbu	51
Figura 07 - Declividades de vertentes da sub-bacia do rio Timbu	52
Figura 08 - Declividade acentuada na sub-bacia do rio Timbu	53
Figura 09 - Colinas e terrenos planos na sub-bacia do rio Timbu	53
Figura 10 - Rede de drenagem da sub-bacia do rio Timbu	55
Figura 11 - Valetas na área de estudo	62
Figura 12 - Lixo no leito do rio Timbu	63
Figura 13 - Uso e cobertura do solo da sub-bacia do rio Timbu.....	64
Figura 14 - Floresta ombrófila mista aluvial.....	65
Figura 15 - Vegetação herbácea e processo de ocupação	66
Figura 16 - Desmatamento e avanço populacional	67
Figura 17 - Instalação industrial na sub-bacia do rio Timbu e a área de preservação ambiental	71
Figura 18 - Áreas de recreação e lazer em Campina Grande do Sul	74
Figura 19 - Rodovia Régis Bittencourt	77
Figura 20 - Distinção de paisagens ambientais na sub-bacia do rio Timbu	81
Figura 21 - Vegetação nativa na porção norte da bacia de estudo	83
Figura 22 - Atividade agrícola na sub-bacia do rio Timbu	84
Figura 23 - Solo desprotegido em área agrícola	85
Figura 24 - Desmatamento e loteamentos	86
Figura 25 - Tamanho das famílias da sub-bacia do rio Timbu	89
Figura 26 - Tempo de residência das famílias na área de estudo	91
Figura 27 - Procedência das famílias que habitam a sub-bacia do rio Timbu	92
Figura 28 - Motivos pelos quais as famílias que habitam a bacia de estudo saíram do local de origem	95

Figura 29 - Motivos pelos quais as famílias vieram habitar a sub-bacia do rio Timbu	97
Figura 30 - Se o morador tem pretensões de se transferir da área de estudo	99
Figura 31 - Motivos apresentados pelos moradores que desejam sair da sub-bacia do rio Timbu	101
Figura 32 - Motivos apresentados pelos moradores para não deixarem a sub-bacia do rio Timbu	104
Figura 33 - Vantagens em se viver na sub-bacia do rio Timbu	106
Figura 34 - Desvantagens em se viver na sub-bacia do rio Timbu	108
Figura 35 - Comércio, serviços e infra-estrutura urbana em Jardim Paulista – Campina Grande do Sul	109
Figura 36 - Qualidade dos serviços públicos prestados à população	110
Figura 37 - Lixo em terreno baldio	114
Figura 38 - Material com que são construídas as residências na bacia de estudo	117
Figura 39 - Situação de posse das moradias pesquisadas na sub-bacia do rio Timbu	118
Figura 40 - Tipo de habitação na sub-bacia do rio Timbu	120
Figura 41 - Moradias na área de expansão urbana da sub-bacia do rio Timbu ...	121
Figura 42 - Renda salarial das famílias da bacia de estudo	123
Figura 43 - Local em que trabalha a população da sub-bacia do rio Timbu	127
Figura 44 - Nível de educação dos chefes de família da sub-bacia do rio Timbu	130
Figura 45 - Trecho do rio Timbu próximo à foz	132
Figura 46 - Aspectos de ocupação e de degradação ambiental na porção sul da sub-bacia do rio Timbu	133
Figura 47 - Zoneamento da degradação ambiental	152

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01 - Médias mensais da precipitação na Região Metropolitana de Curitiba.....	44
Quadro 02 - Evaporação média na Região Metropolitana de Curitiba	45
Quadro 03 - Qualidade da água dos rios de mananciais da bacia do Iraí.....	56
Quadro 04 - Avaliação da qualidade da água do rio Timbu	57
Quadro 05 - Número de estabelecimentos por setor da economia em Campina Grande do Sul e Quatro Barras.....	70
Quadro 06 - Participação dos setores da economia no PIB de Campina Grande do Sul e Quatro Barras.....	70
Quadro 07 - Dados básicos de demanda de serviços de água para a RMC	135
Quadro 08 - Qualidade hídrica do rio Timbu	145

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 - Taxas de crescimento populacional em alguns municípios da Região Metropolitana de Curitiba – 1991/1996/2000	68
Tabela 02 - Distribuição dos estabelecimentos industriais em alguns municípios da RMC, 1970 – 1995	69
Tabela 03 - População urbana e população rural em Campina Grande do Sul e Quatro Barras.....	74
Tabela 04 - Situação dos serviços de saneamento nos municípios de Campina Grande do Sul e de Quatro Barras.....	75
Tabela 05 - Tamanho das famílias residentes na sub-bacia do rio Timbu	89
Tabela 06 - Tempo de residência das famílias na área de estudo	90
Tabela 07 - Procedência das famílias que habitam a sub-bacia do rio Timbu	92
Tabela 08 - Motivos pelos quais as famílias saíram do local de origem.....	94
Tabela 09 - Motivos pelos quais as famílias vieram habitar a área de estudo	96
Tabela 10 - Se o morador deseja sair do lugar onde vive	98
Tabela 11 - Motivos apontados pelos moradores em caso de desejarem sair do lugar onde vivem	100
Tabela 12 - Motivos apontados pelos moradores quando não desejam sair do lugar onde vivem	103
Tabela 13 - Vantagens em se viver na área de estudo	105
Tabela 14 - Desvantagens em se viver na área de estudo	107
Tabela 15 - Qualidade dos serviços públicos prestados à população.....	110
Tabela 16 - Tipo de habitação encontrada na área de estudo - material com que são construídas as residências	116
Tabela 17 - Situação de posse das moradias	118
Tabela 18 - Número de cômodos das residências da sub-bacia do rio Timbu.....	119
Tabela 19 - Renda salarial das famílias na sub-bacia do rio Timbu	122
Tabela 20 - Número de pessoas responsáveis pela renda da família na área de estudo	123
Tabela 21 - Situação do desemprego encontrado na área de estudo	124
Tabela 22 - Local em que trabalham os moradores da sub-bacia do rio Timbu ..	126
Tabela 23 - Meio de locomoção usado pelos trabalhadores	127

Tabela 24 - Nível de educação dos chefes de família da área de estudo	129
---	-----

SIGLAS E ABREVIATURAS

- APA** – Área de Proteção Ambiental.
- BIRD** – Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento.
- BNH** – Banco Nacional de Habitação.
- CETESB** – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental.
- CIC** – Cidade Industrial de Curitiba.
- COMEC** – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba.
- CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- CONSEMA** – Conselhos Estaduais de Meio Ambiente.
- EIA** – Estudo de Impacto Ambiental.
- FAES** – Fundos Estaduais de Água e Esgoto.
- FGTS** – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.
- IAP** – Instituto Ambiental do Paraná.
- IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente.
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- ICMS** – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
- IPARDES** – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.
- IQA** – Índice de Qualidade da Água.
- LPH** – Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas.
- ONG** – Organização Não Governamental.
- PLANASA** – Plano Nacional de Saneamento.
- PNMA** – Programa Nacional de Desenvolvimento do Meio Ambiente.
- PROSAN** – Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba.
- RIMA** – Relatório de Impacto Ambiental.
- RMC** – Região Metropolitana de Curitiba.
- SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná.
- SEMA** – Secretaria de Meio Ambiente.
- SFH** – Sistema Financeiro de Habitação.
- SFS** – Sistema Financeiro de Saneamento.
- SNRH** – Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

UFPR – Universidade Federal do Paraná.

UTP – Unidade Territorial de Planejamento.

RESUMO

O processo de urbanização no Brasil se fez acompanhar por problemas de ordem ambiental e social. As maiores cidades brasileiras estão envoltas com um crescimento populacional elevado e, conseqüentemente por problemas ambientais, já que o planejamento urbano, quando existente, é deficitário diante do intenso ritmo de crescimento das metrópoles. Na Região Metropolitana de Curitiba - RMC, essa é uma realidade que põe em risco o próprio desenvolvimento da região, já que os recursos naturais, como a água, são escassos e podem estar poluídos. Nas bacias de mananciais da porção leste dessa região metropolitana, de onde vem a maior parte da água consumida na região, a situação é mais grave, inclusive, porque a infraestrutura urbana é precária. A população que habita tais espaços tem uma baixa qualidade de vida, e a falta de serviços de saneamento nos lugares que habitam, podem ser os agentes causadores da poluição das reservas de água.

Tal situação é encontrada em alguns pontos da sub-bacia do rio Timbu, localizada na RMC, onde ocorre uma expansão populacional sobre áreas, até então, com atividades pouco impactantes ou em estado natural. Avaliar o estado de degradação ambiental, causado por esse crescimento populacional é condição essencial para se propor medidas que visem minimizar ou reduzir os impactos ambientais aí presentes.

No diagnóstico ambiental realizado na sub-bacia do rio Timbu, ficou evidente que no trecho deste rio que corta a área mais densamente povoada, a água tem pior qualidade, aparecendo outros sinais da degradação ambiental, como o depósito de lixo em locais inadequados, esgoto lançado ao solo e nos canais fluviais e, desmatamento por conseqüência de novas moradias. Percebeu-se no decorrer do trabalho, também, que a sub-bacia tem se tornado área de expansão populacional.

Disciplinar a forma de ocupação da sub-bacia do rio Timbu, assim como de outras bacias de mananciais, proporcionando melhora na qualidade de vida das pessoas, a partir da instalação de infraestrutura urbana, é uma forma de garantir a disponibilidade de água para o futuro.

ABSTRACT

The urbanization process in Brazil is followed by environmental and social problems. The biggest Brazilian cities are involved by a high level of population growth and consequently by environmental problems.

In the Metropolitan Area of Curitiba, the urban planning is precarious upwards the metropolis growth, which put in risk its own development, whereas the natural resources, as water, are scarce and polluted. In the east of this region the situation is worse, the population at this area is poor, life quality is low and there is not public sanitation, occasioning polluted agents to the basins.

The situation can be seen in some points of Timbu River's sub-basin. In Metropolitan Area of Curitiba, where is occurring a population growth with not influential activities is necessary to evaluate the environmental degradation and propose measures that decrease environmental impacts.

In the environmental diagnostic at Timbu River's sub-basin it was evident that the route through the denseness, the quality of water is worse. Through this route there is environmental degradation, such as domestic garbage deposit in inadequate places, sewer in natural and fluvial channels and deforestation. It was realized doing the research that the Timbu River's sub-basin has become an area of population explosion.

Disciplining the occupation way of the Timbu River's sub-basin, therefore others basins, providing a better life quality and installing a qualified urban structure is one way to guarantee the water to the future.

1. INTRODUÇÃO

A questão do meio ambiente como preocupação de máxima e de vital importância é relativamente recente, não só no Brasil, mas no mundo como um todo, e datam das últimas décadas do século XX, as ações mais concretas na busca de soluções de tais problemas. Nesse sentido, merecem destaque a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972 e a Eco 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, vinte anos depois.

Essa preocupação não é, de forma alguma, sem motivo, já que as consequências do modelo de exploração capitalista atingiram patamares considerados críticos, comprometendo a saúde do planeta e, portanto, o bem-estar da humanidade.

É principalmente após a Revolução Industrial que os recursos naturais vêm, cada vez mais, sendo explorados visando garantir uma produção progressiva e o atendimento das “necessidades” das sociedades de consumo dos países desenvolvidos e de uma minoria que vive nos países subdesenvolvidos.

O modelo de desenvolvimento característico do sistema de produção vigente – o capitalismo, desrespeitou a dinâmica dos elementos componentes da natureza, ocasionando a degradação do meio ambiente e comprometendo a qualidade de vida da população uma vez que a água, o ar e o solo estarão com suas propriedades físicas e químicas alteradas. Tal situação é paradoxal, pois ocorre no momento em que a sociedade humana mais evoluiu no campo da ciência e da tecnologia, sendo possível atender as principais necessidades do ser humano, quando há condição de gerar mais conforto a toda humanidade. O modo de produção capitalista é discutido, também, por promover as diferenças sociais (VESENTINI, 1989).

Diante do exposto, é possível questionar o papel da ciência e das pesquisas científicas, até mesmo porque, questões extremamente preocupantes ainda não alcançaram uma solução e, em alguns casos, pelo contrário, ganharam proporções maiores, fato que pode ser exemplificado pela pobreza que se acentua em diversos países.

As primeiras manifestações a respeito do meio ambiente ocorrem nos países desenvolvidos, que possuidores dos maiores e mais eficientes meios técnicos acabam provocando maiores transformações em seus territórios, da mesma maneira que no território dos países dependentes.

Os governos dos países desenvolvidos, assim como os dos demais países do mundo, têm papel importante nessa questão, pois aliados aos grandes grupos econômicos procuram como meta de gestão do espaço, em primeira instância, o desenvolvimento econômico de seus territórios com a colaboração da ciência, ocasionando graves problemas de ordem ambiental e social.

Até a década de 60 do século XX, os governos, de modo geral, tinham com relação aos problemas ambientais, uma preocupação menor, já que uma das bases de sustentação do projeto de desenvolvimento, adotado em diversos países, é a exploração dos recursos naturais.

Esse comportamento começa a mudar, sobretudo, pela atuação das ONGs e por efeito da conscientização da população do mundo desenvolvido acerca dos efeitos negativos do processo de produção capitalista, de grande magnitude, sobretudo, nas últimas décadas do século XX.

O desenvolvimento econômico ignorando ou relegando a um segundo plano outros aspectos do desenvolvimento, é responsável, também, pelas diferenças sociais e regionais. Contrapondo-se a riqueza imperante nos países desenvolvidos, a pobreza nos países subdesenvolvidos toma proporções alarmantes, visíveis em todos os lugares, até mesmo nas maiores cidades, cenários das principais transformações que materializam o moderno, através de um modelo de desenvolvimento importado, que não respeita as singularidades dos lugares.

A partir das últimas décadas do século XX, as empresas dos países desenvolvidos instalam-se nos países “pobres”, explorando, de maneira mais próxima, além das matérias-primas naturais, a mão-de-obra barata e abundante desses países, se valendo de um enorme exército de reserva disposto a trabalhar nas grandes empresas de capital externo, ainda que muitos não tivessem o menor preparo para tal função, por estarem habituados apenas ao trabalho do campo (GONÇALVES, 1998).

Em muitos países subdesenvolvidos, por exemplo, há uma excessiva quantidade de trabalhadores, proveniente do campo, disposta a encontrar emprego nas cidades. As aglomerações urbanas de tais países vêm, assim, apresentando crescimento acelerado devido, entre outros fatores, a industrialização pontual e regional, aliada a mudanças na sua estrutura econômica. Por outro lado, nos países do hemisfério Sul as atividades mais modernas geram ocupações funcionais cada vez mais escassas, sendo o desemprego, fenômeno comum no campo e nas cidades.

É possível identificar, a partir dessas considerações, diferenças na discussão das questões ambientais entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Enquanto que, nos países que se industrializaram primeiro, a discussão de caráter ambiental vem ocorrendo há mais tempo, discutindo-se, entre outras coisas, a extinção de espécies e os efeitos globais de poluição, nos países subdesenvolvidos, a questão ambiental é, também, reflexo das condições sociais em que vive a maioria de seus habitantes, devendo ser assim, discutida. Essas diferenças são importantes para se estabelecer metas de ação por parte de toda sociedade buscando um meio ambiente mais equilibrado.

No Brasil de hoje, palco de conflitos ambientais e sociais, assim como em muitos países, a questão ambiental vem a cada dia tornando-se assunto de grande preocupação. É possível identificar alguns marcos importantes de preocupação ambiental em nosso país, sobretudo na última década do século que se encerrou. Trata-se de ações legais e de parte da sociedade que procuram discutir e atuar em defesa do meio ambiente.

No entanto, é possível perceber que nas discussões e nas ações do poder público o desenvolvimento econômico é sempre prioridade, sem levar em conta uma série de situações características do Brasil. Se o desenvolvimento econômico teve como resultado positivo o crescimento econômico e tecnológico do país, em contrapartida, foi responsável por colocar à margem da economia de mercado, milhares de brasileiros e por intensificar os processos de degradação ambiental (ROSS & DEL PRETTE, 1998).

As questões sociais e ambientais não têm espaço no momento de implantação do modelo de desenvolvimento que se instala a partir da década de 50, sendo a preocupação com o meio ambiente, considerada pelos dirigentes do Estado, contrária ao progresso brasileiro.

Com as mudanças na estrutura econômica do país ocorrem a modernização do campo, a integração nacional e a industrialização que gera ou intensifica, por sua vez, o êxodo rural, o inchaço das cidades e as diferenças regionais. Observa-se no Brasil, a exemplo do que ocorre em outros lugares do planeta, que a questão ambiental ganha importância à medida que se observam os impactos ambientais gerados pelo modo de exploração capitalista, da mesma forma que se observa, uma situação social que põem à margem de todos os benefícios proporcionados pela ciência e pela tecnologia, milhões de brasileiros que lutam pela sobrevivência.

Alguns brasileiros das camadas mais humildes da sociedade vão se instalar em terrenos inadequados à ocupação humana, como é o caso das várzeas de rios nas regiões

metropolitanas do país. As ocupações desordenadas nas grandes cidades comprometem a qualidade dos recursos naturais presentes, incluindo a água, intensificando o processo de degradação de tais recursos, já comprometidos pelas atividades econômicas, em especial pela indústria, e pelo rápido crescimento das cidades, que não se fez acompanhado da criação de infra-estrutura urbana suficiente.

Nas grandes cidades brasileiras os rios têm suas características originais modificadas. A água dos canais fluviais tem suas propriedades físicas, químicas e biológicas alteradas. O rio tem seu curso desviado e retificado atendendo a planejamentos inadequados, quando existentes, ou buscando adaptar o espaço urbano para a nova realidade. Tal fato ocorre em boa parte do país, especialmente naquelas áreas mais desenvolvidas, tornando-se atrativas, não só para a população rural, mas também para aqueles brasileiros que vivem em áreas mais atrasadas economicamente.

O que se vê nas cidades do Brasil é um inchaço populacional, que extrapola os limites municipais, atingindo os municípios vizinhos. Daí a preocupação do Governo Federal, já na década de 1970, em criar as regiões metropolitanas, com o objetivo de melhor planejar e ordenar esses espaços, que já concentravam nesse momento uma grande maioria da população, bem como a produção econômica do país. Essas áreas metropolitanas eram vistas como espaços especiais, merecendo toda uma atenção, diante das mudanças pelas quais o país vinha passando, visando planejar melhor a ocupação do espaço metropolitano.

Com a criação de certa infra-estrutura nessas áreas metropolitanas, alguns municípios começam, de fato, a integrar-se a partir, principalmente, dos meios de transportes que acabam facilitando a circulação de pessoas e de mercadorias por entre o município pólo, que concentra a produção econômica e conseqüentemente a oferta de empregos, e os municípios vizinhos.

As áreas periféricas das grandes cidades são preferidas por muitos dos migrantes por não possuírem renda salarial compatível com a aquisição de terrenos nas áreas mais centrais, normalmente, mais bem servidas pelos serviços urbanos, e de preços mais elevados.

Com isso, alguns municípios vizinhos às grandes cidades brasileiras começam a apresentar crescimento populacional extraordinário, havendo uma descentralização da população do município pólo para os municípios periféricos, onde a infra-estrutura é mais precária.

Esse processo, também, se registra na Região Metropolitana de Curitiba - RMC, já que os municípios vizinhos de Curitiba vêm apresentando crescimento populacional maior do que o ocorrido em território curitibano.

Em diversos municípios que integram a Região Metropolitana de Curitiba a situação é preocupante. A população cresce a patamares mais elevados que a possibilidade de criação de infra-estrutura. Os migrantes que chegam nesses municípios, de baixa renda, em boa parte dos casos, terão dificuldades de acesso aos serviços públicos mais básicos. Terão problemas de moradia, não sendo raras as situações onde ocorrem as invasões de terrenos particulares e públicos, quase sempre em espaços impróprios à ocupação humana.

Estão nessa condição na RMC, as várzeas dos vários rios que banham a região, sendo que muitos desses cursos fluviais são utilizados para a captação de água para abastecer os municípios que integram a região metropolitana. Essas áreas são os mananciais localizados, sobretudo, na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, chamado, por Lima (2000), de Subsistema Leste.

Esse espaço se transforma em um dos principais focos dos problemas ambientais da Região Metropolitana de Curitiba, já que aí está localizada a bacia do rio Iraí, da qual o rio Timbu faz parte, responsável por aproximadamente 70% da água consumida em Curitiba e em municípios próximos. Agrava-se esse quadro, com o crescimento populacional intenso, com algumas ocorrências de invasões de terrenos, pela população de menor renda, interferindo na qualidade dos recursos hídricos, podendo comprometer a disponibilidade de água para no futuro.

1.1. A importância do tema água e o estudo da sub-bacia do rio Timbu

Não se pode mais imaginar que a água é um recurso inesgotável e abundante. Essa abundância é muito relativa, pois, os recursos hídricos que atendem as exigências do homem estão mal distribuídos e podem estar degradados ambientalmente, enquanto a demanda por água vem sempre crescendo. Isso faz com que o abastecimento de água torne-se um drama mundial, e a situação tende a piorar.

Visando proteger os mananciais e tentar solucionar o conflito das ocupações irregulares na Região Metropolitana de Curitiba, inúmeras propostas de ordenamento

desse espaço aparecem, bem como a criação de leis ambientais. Os mananciais são considerados áreas especiais, existindo restrições diversas a sua ocupação, com um ordenamento especial do uso da terra.

Embora exista uma grande quantidade de leis que restringem a ocupação das áreas de mananciais na região, por parte do poder público, muitas vezes essas leis são ignoradas, por diversos motivos, incluindo desde questões de sobrevivência de uma parcela da população com baixíssima condição de vida, até interesses econômicos privados e públicos. Muitos municípios da porção leste da Região Metropolitana de Curitiba se vêem com dificuldades de aliar crescimento populacional com a criação de infra-estrutura urbana necessária, respeitando as leis de proteção ambiental.

Nesse impasse encontram-se os municípios de Quatro Barras e Campina Grande do Sul, que inseridos em área de manancial, vêm crescendo de forma intensa nos últimos anos. Em parte do território desses municípios está situada a sub-bacia do rio Timbu.

A sub-bacia do rio Timbu, objeto de análise do presente estudo, está localizada entre as coordenadas geográficas de latitude 25° 31' e 25° 39' Sul e de longitude 049° 07' e 049° 14' Oeste (figura n.º 01), pertencendo a bacia do rio Iraí que banha a porção leste da RMC, que é responsável por aproximadamente 70% da água consumida na região.

A escolha da sub-bacia do rio Timbu é justificada por três aspectos: primeiramente por tratar-se de uma bacia de manancial que registra uma série de problemas de caráter ambiental e social; um segundo motivo é o fato dessa bacia estar situada em território de municípios pertencentes a uma das maiores regiões metropolitanas do Brasil, municípios esses, que apresentam crescimento populacional acelerado, gerando dificuldades em aliar crescimento populacional e econômico, e preservação e conservação ambiental; e terceiro, por encontrar-se a sub-bacia do rio Timbu, em território de dois municípios com realidades distintas de ocupação e gestão do espaço.

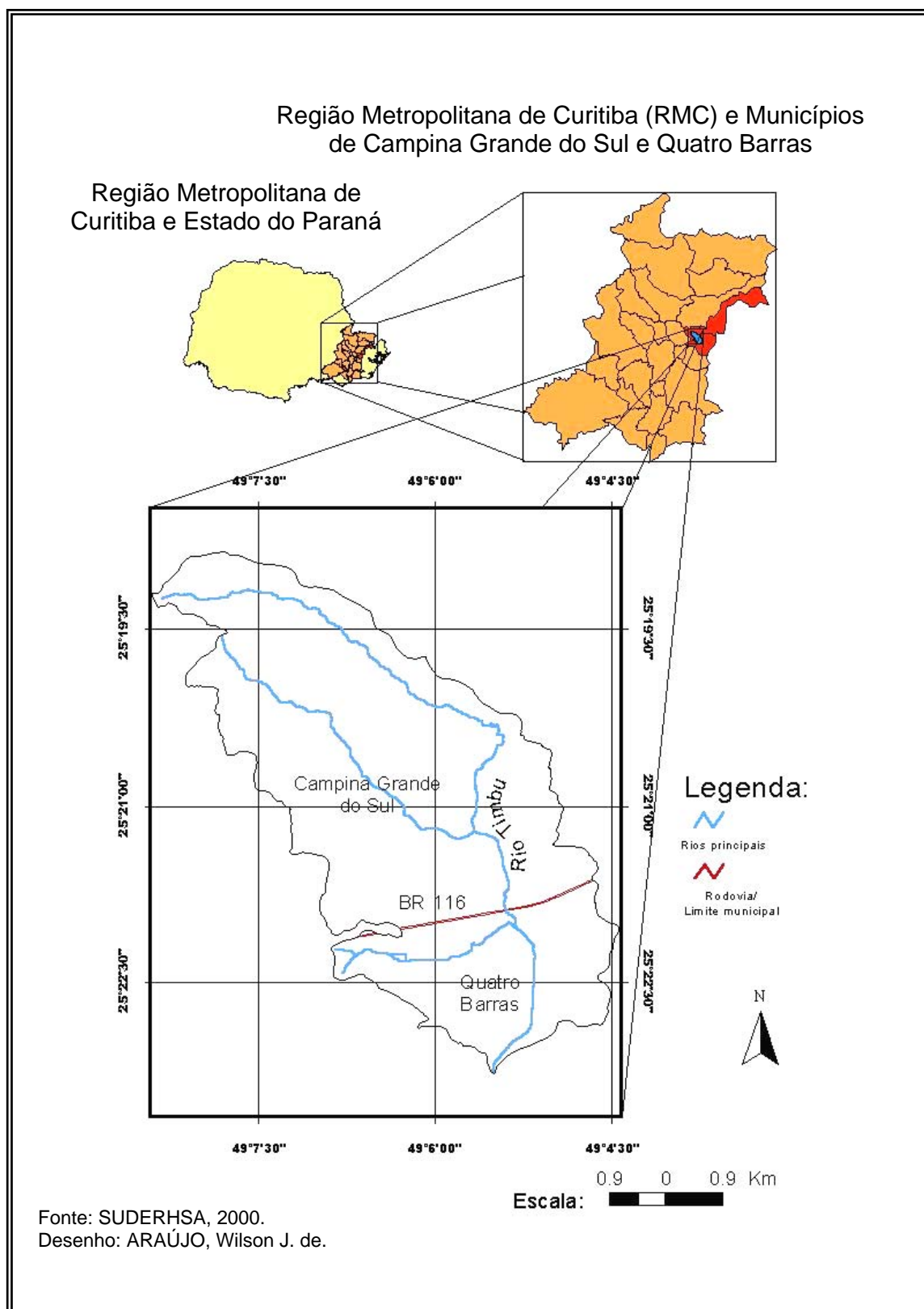


Figura n.º 01 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa que será focalizada, sobretudo, nas porções mais densamente ocupadas, como forma de avaliação do processo de crescimento populacional em bacias de mananciais, situadas nas áreas metropolitanas e dos problemas a ele atrelados, poderá servir como referência para a análise de outras situações existentes em diversos pontos da Região Metropolitana de Curitiba.

Ao se conhecer a realidade encontrada na sub-bacia do rio Timbu, pode a iniciativa pública ou privada discutir possibilidades adequadas para proporcionar um desenvolvimento do espaço, através da avaliação do seu potencial, de modo a garantir um meio ambiente equilibrado e justo a todos os seus habitantes.

1.2. Objetivos geral e específico

O objetivo geral da presente pesquisa é fazer um diagnóstico ambiental da sub-bacia do rio Timbu, através da compreensão do seu processo de ocupação.

Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- ❑ Identificar as formas de ocupação do espaço em questão e os principais impactos ambientais nele registrados;
- ❑ Avaliar a infra-estrutura urbana e de saneamento da porção mais densamente povoada da bacia em estudo;
- ❑ Analisar a condição sócio-econômica da população da parte mais densamente povoada da bacia considerada;
- ❑ Analisar a qualidade da água do rio Timbu e estabelecer uma relação entre o crescimento populacional elevado e a piora da qualidade da água na sub-bacia do rio Timbu;
- ❑ Elaborar mapa de zoneamento ambiental para a sub-bacia do rio Timbu e estabelecer metas para preservar e recuperar a área em questão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A discussão ambiental e o espaço geográfico

A humanidade passou por um processo de evolução tecnológica que lhe garantiu a possibilidade de modificar o chamado espaço natural. Mas até onde um espaço pode ser considerado natural, existem espaços naturais e espaços humanizados? Qual é o grau aceitável de transformações existente para que um espaço seja considerado natural? É preciso refletir a esse respeito e algumas considerações aqui podem ser apresentadas.

As modificações nos equilíbrios naturais variaram segundo as épocas e segundo as regiões, conforme esclarece Demangeon (2000), que ao citar Danserenau & Sassin (1978), distingue cinco etapas pelas quais passou a humanidade, no que se refere a sua capacidade em modificar o espaço, através do desenvolvimento tecnológico:

1ª etapa – com a descoberta de instrumentos para a prática da caça e da pesca, ocorrida no Paleolítico;

2ª etapa – a partir da domesticação de animais ocorrida no Paleolítico Superior e Neolítico;

3ª etapa – através da invenção da agricultura, ocasionando a sedenterização do homem e estruturando as sociedades rurais, ocorrida no Neolítico ao século XVII, no hemisfério Ocidental;

4ª etapa – com a invenção da indústria, com amplo desenvolvimento das técnicas, naquilo que se convencionou chamar de Revolução Industrial ocasionando, entre outras coisas, o fenômeno da urbanização, entre os séculos XVIII e XIX;

5ª etapa – surgimento da revolução cibernética, no momento em que o homem se mostra pronto a conquistar outros espaços, externos a Terra, a partir de 1968.

Demangeon (2000), expõe que uma questão importante é saber determinar em que nível de intervenção antrópica o meio deixa de ser natural. De modo a responder essa questão, tarefa nada fácil, acredita-se que até a fase em que o homem descobre a agricultura, com as sociedades cultivando espécies locais ou aclimatas, com técnicas simples e não poluentes, o meio natural é reconhecido. Daí então, o meio já não é mais natural.

O termo meio geográfico é usado quando os geógrafos procuram definir seu objeto de estudo, considerado “*um espaço marcado pela combinação de características*

naturais, sociais, econômicas e até culturais que apresentam uma certa homogeneidade” (BAUAD et ali, 1997, p.221). O homem é analisado sem apagar o meio natural, modificando-o, ordenando-o e explorando-o, criando formas originais.

O termo meio, usado desde a época de La Blache até a década de 1960, foi substituído pela noção de espaço ou espaço geográfico.

A expressão espaço geográfico, usado a partir da década de 1970 abrange sentidos diferentes, conforme a importância dada às características físicas na análise do espaço pelos geógrafos. O conceito de espaço geográfico procura restabelecer o objeto de estudo da geografia, que tem por vocação, compreender a maneira como as sociedades se apropriam do espaço em que vivem, podendo ser definido como “*um espaço ordenado, modelado, produzido pelas sociedades, pelas suas atividades, mas também pelo meio natural e pelas heranças históricas*” (BAUAD et ali, 1997, p.104).

A separação homem-natureza é uma característica marcante no pensamento do mundo ocidental, cujo termo antropocentrismo refere-se à capacidade da humanidade em dominar a natureza, ao mesmo tempo em que são criadas e instituídas suas relações sociais e no interior dessas relações está embutida certa concepção de natureza. Dizer que o homem é um ser social, com o propósito de diferenciá-lo da natureza, idéia que ganha força com a Revolução Industrial, pouco esclarece à medida que outros animais vivem socialmente. A constante afirmação de que o homem, criado à semelhança de Deus, não é natureza constitui obsessão do pensamento herdado no Ocidente. Na geografia essa dicotomia existe com a separação entre geografia física e geografia humana, sendo necessário outro conceito de natureza e de homem que a ciência, bem como a sociedade e a cultura carecem (GONÇALVES, 2000).

É também de grande discussão o emprego do termo ecossistema, na análise ambiental por parte dos geógrafos. Próprio dos ecologistas, a noção de ecossistema diz respeito a um espaço unido por relações entre a comunidade de seres que compartilham as mesmas condições de vida e os caracteres do seu meio de vida, como as rochas, o solo, a água e o ar. Os geógrafos utilizam-se do termo geossistema ou sistema geográfico *que se define como sendo um espaço marcado por uma certa coerência dos elementos que o constituem e que formariam um todo, unido por estreitas relações funcionais* (BAUAD et ali, 1999, p.222). Ecossistema e geossistema têm semelhanças conceituais, onde a única diferença diz respeito ao lugar atribuído ao homem, que está mais inserido no geossistema.

É de uso rotineiro, ainda, nas análises do espaço geográfico o emprego do termo

meio ambiente. Trata-se, segundo George (1973), de um termo da ecologia, sendo, a um só tempo, um meio e um sistema de relações. Embora seja de uso de cunho ecológico, o termo meio ambiente vem ganhado destaque crescente nos trabalhos de análise espacial.

Para Branco & O'Neil (1993), o meio ambiente pode ser entendido como o palco das relações entre o homem e a natureza no curso do desenvolvimento do processo produtivo, sendo que a dinâmica do desenvolvimento das forças produtivas e das relações de produção provocará conflitos sociais e impactos ambientais, determinados na apropriação da natureza pela sociedade.

George (1973, p.45) define meio ambiente como sendo

o meio global com o qual se defrontam as coletividades humanas e diante do qual elas se encontram em situação de relacionamento dialético, feito de ações e de reações, e que põe em campo todos os elementos do meio. Dependendo do nível técnico da civilização dos grupos humanos e da influência exercida pelo meio natural, o meio ambiente surge predominantemente como obra da natureza ou como obra humana: finalmente, em seu interior desenrolam-se processos físicos e fisiológicos que os homens desencadeiam e controlam, ou aos quais devem se submeter, tanto nas condições de sua existência como em sua própria substância.

O autor op. cit ressalta ainda que, mesmo quando a ação humana é capaz de provocar mutações, alterando os ritmos anteriores e acionando novos sistemas de relações físicas, isto não significa que ela se encontre capacitada para, desde logo, dominá-los e neutralizar os seus riscos, já que o meio ambiente dos grupos ou sociedades humanas não passa de um caso particular - aliás, excepcionalmente complexo devido à multiplicidade das ações voluntárias ou involuntárias do homem - da abordagem ecológica em geral.

Na noção de meio ambiente de Pierre George (1973), esse constitui um sistema de relações extremamente complexas, muito sensível às variações de qualquer um de seus fatores e desencadeando reações em cadeia onde, por exemplo, havendo qualquer ação humana imprudente, romper-se-á um desses equilíbrios, até então, mantido por esteios bem pouco firmes. Na melhor das hipóteses, ele se restabelece, tão logo fique a agressão suspensa e compensada, ou se estabelece outro equilíbrio, configurando-se aquilo que se chama de limiar.

A temática ambiental é de acordo com Mendonça (1998), complexa do ponto de vista teórico e mais complexa do ponto de vista da práxis, tratada por parte da ciência segundo a característica de sua própria origem, e de cada momento histórico de seu

desenvolvimento.

As sociedades modernas vivenciam um estado de crise ambiental, a partir do momento em que as tecnologias transgrediram as regras ecológicas, rompendo também, em diferentes níveis, o elo de respeito e adoração para com a natureza. Mesmo havendo graus de importância e magnitude de impactos ambientais, essa crise atual, se diferencia de transformações ocorridas no passado a partir dos seguintes aspectos: anteriormente as situações de crise ambiental eram isoladas e com um elevado potencial de reversão, toda a vez que se transgrediam as regras ecológicas, enquanto que a crise atual é de caráter conjuntural, planetário e, em diversos casos, irreversível (ALMEIDA et. ali.,1993).

Segundo ainda os autores op. cit, com a Revolução Industrial aprofundam as transformações econômicas e sociais, políticas e culturais da humanidade, onde o modelo de produção capitalista baseia-se na pilhagem do sistema natural e a natureza é considerada como fornecedora de amplas e inesgotáveis reservas de matéria-prima e de energia, sendo o sistema natural perfeitamente apto e capaz de assimilar e processar todas as formas de poluição, resultado das atividades industriais e urbanas.

A geografia ao tratar das questões ambientais permite a aproximação do homem com a natureza, rompendo a visão dualista e afirmando a unidade dialética. Com grande possibilidade de focar em conjunto o estudo dos fenômenos naturais e sociais, pode oferecer as orientações científicas principais dos estudos ecológicos, definidos “*como o controle sobre as mudanças do meio ambiente originadas pela atividade do homem, ou como prognósticos geográficos científicos das conseqüências que implicam a influência de atividade econômica sobre o entorno, ou ainda como a otimização do meio nos sistemas técnico-naturais que o homem cria*” (CASSETI, 1995, p.29, citando GUERASIMOV, 1983).

O geógrafo deve, no entender de Andrade (1994), estar convicto de que está analisando um processo, numa relação muito complexa em que a sociedade modifica a natureza primitiva ou secundária, que acaba por se recompor em um novo estágio. A preocupação ambiental permite que se esqueça as querelas históricas entre determinismo geográfico e ambientalismo contribuindo, também, para atenuar a tendência de aplicação de modelos em escala mundial, onde será possível uma conciliação de formulações dos modelos gerais com observações e experimentos em campo.

A corrente possibilista da geografia clássica, na representação de La Blache é

responsável pela separação acentuada entre elementos físico-naturais e humano-sociais das paisagens, onde nem a proposta de análise regional consegue uma inter-relação entre os dois elementos, já que o meio físico era considerado apenas um suporte para o desenvolvimento dos grupos humanos, sem haver aparentemente relações e influências mútuas entre tais elementos. É dessa separação, entre homem e natureza, que surge a chamada geografia física, preocupada pelos aspectos naturais-físicos das paisagens. Uma vez estando ligada à abordagem do quadro natural da Terra, a geografia física torna-se responsável pelas discussões ambientais (MENDONÇA, 1998).

Na geografia clássica as bacias hidrográficas eram entendidas como demarcadores naturais das regiões. La Blache, sob inspiração da geologia, considera essa região – a bacia hidrográfica, por exemplo - um elemento da natureza, um elemento da geografia física. A região natural tem como certo que o ambiente tem domínio importante sobre o desenvolvimento da sociedade e para evitar que se propague a idéia de que o meio natural explica as diferenças sociais, a região passa a ser vista como uma unidade espacial que sintetiza a ação transformadora do homem sobre um determinado ambiente. A região dita natural perde sentido, como proposta de estudo em geografia à medida que se percebe que a sociedade tem o poder de se organizar, mudando mais intensamente ou não o espaço onde habita, segundo seu nível cultural, de educação, de civilização, e a natureza pode, no máximo, influenciar a maneira como as sociedades vão se organizar. A região é uma unidade concreta, física, cabendo ao geógrafo encontrar a combinação de fatores que irão configurá-la (GOMES, 1995).

Cassetti (1995), citando Smith e O'Keefe (1980), diz que na abordagem positivista a natureza existe por ela mesma, algo externo à organização das sociedades, tendo ela, uma concepção dualística. Nessa análise a natureza é independente das atividades humanas diferente daquela natureza criada socialmente. O social é de responsabilidade das ciências sociais e a natureza é preocupação das ciências naturais. Há na natureza das ciências naturais uma distinção entre o que é humano daquilo que não é assim considerado. A concepção positivista da natureza tem um caráter determinista, uma vez que há uma dispersão da natureza humana dentro da natureza não-humana – a natureza externa, e essa regula o comportamento das sociedades.

Mendonça (1998), cita o surgimento da matematização das análises científicas, de modo geral, a partir da década de 1950, que também toma conta da geografia, que acaba ganhando uma abordagem intensamente influenciada pela teoria dos sistemas, resultando em sua modelização e numerização. Na década de 1960 aparece o conceito

de geossistema como abordagem metodológica da geografia nas questões envolvendo os elementos naturais do planeta, caracterizada pela tentativa de aplicação da Teoria Geral dos Sistemas à análise do meio natural pela geografia.

É a partir da segunda metade do século XX que as questões sociais e problemas ambientais se agravam, relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e ao modelo de desenvolvimento adotado no planeta, como um todo. No que se refere às questões sociais, a proposta marxista parece dar conta do entendimento de tais fatos.

Na visão marxista é através da transformação da primeira natureza – a natureza que precede a história do homem – em segunda natureza – que o homem produz os recursos indispensáveis a sua existência, segundo sua condição cultural e de acordo com sua organização social, através do trabalho, ocorrendo a incorporação, no cotidiano humano, dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que se socializa a natureza, através das modificações originais dessa. A natureza possui dois momentos, ao longo da história, dividida em História da Natureza e História dos Homens. Nessa análise a natureza sem o social não possui significado, já que é relacionada material e idealmente com a atividade social (CASSETI, 1995 citando MARX, 1970).

Na primeira natureza, toda transformação encontra-se inserida numa escala de tempo geológico, imperceptível numa escala de tempo humana, o aparecimento do homem é considerada uma continuidade da história da natureza, e nessa segunda natureza as leis dos naturalistas não são suficientes para explicação dos fenômenos terrestres. A apropriação da natureza e transformação da natureza é determinada, dessa maneira, pelas ações transitórias da sociedade. Na visão marxista o homem e a natureza se integram e interagem, e essa relação é caracterizada pela produção de mercadorias, transformando as riquezas naturais. O homem, dessa forma, não é um simples habitante da natureza (CASSETI, 1995).

Entre os adeptos da corrente marxista na geografia, estão os da chamada Geografia Radical que desconsidera a geografia física nas análises de estudo espacial, a partir da década de 1960. Nesse caso é de caráter geográfico somente uma análise social desse espaço. A geografia sob essa ótica não inseriu questões ambientais como preocupação de importância na análise do espaço. Um erro grave cometido pelos geógrafos que se orientavam por Marx foi o esquecimento do suporte físico-territorial onde ocorrem as atividades sociais. A produção de trabalhos abordando as questões ambientais por parte da geografia humana, nessa concepção de geografia, é muito escassa (MENDONÇA, 1998).

Assim Mendonça (1998), tem consigo que como método exclusivo de análise da temática ambiental percebe-se limitações no marxismo, da mesma forma que o positivismo, como paradigma, mas que se a análise marxista for utilizada para as questões sociais, acompanhada de outros métodos para a dinâmica natural, surgirão melhores diretrizes para a melhoria da qualidade de vida, sendo esse o objetivo essencial das discussões ambientais.

É dessa forma que alguns geógrafos físicos começaram a encarar tal desafio, desenvolvendo o conceito de geossistema, inserindo a ação antrópica como um elemento de análise sistêmica. O autor op. cit. menciona que entre os geógrafos que procuram novas propostas de estudos do meio ambiente estão Bertrand, Tricart e Dresch, lembrando que somente ações desenvolvidas do ponto de vista da holisticidade da temática é que se consegue apresentar resultados satisfatórios na busca de se resolver questões ambientais, sejam elas locais, regionais ou mundiais.

É dessa visão que surgem propostas para o abandono do termo meio ambiente por considerar que na concepção da palavra o ambiente não é tratado integralmente (GONÇALVES, 2000).

2.2. A análise de bacias hidrográficas

A Terra é um grande sistema, possuindo como característica importante a interdependência das partes que a compõem, e a conexão entre elas é, de caráter geral, de maneira direta e tênue, não havendo condição de compreensão de qualquer aspecto isolado sem a menção do conjunto. A Terra é um conjunto de componentes ligados por fluxos de energia e funcionando como uma unidade, estando o sistema terrestre dividido em três subsistemas integrados: o atmosférico, o litosférico e o hidrosférico, resultando dessa interação o subsistema biosférico. O entendimento dos referidos subsistemas não pode ocorrer de forma dissociada, já que todo o conjunto pertence a um sistema, cujas ações e reações estão condicionadas pela matéria, independente de seu estado, e pelas fontes energéticas, externas ou internas. (DREW, 1998).

O homem se faz presente nesse sistema geral, exercendo grande pressão sobre o meio geográfico e influenciando o movimento circular das substâncias da Terra, em muitas situações respondendo por alterações dos fenômenos rítmicos, ocasionando um comprometimento no equilíbrio dinâmico e na continuidade desse espaço. Se há o

comando das leis naturais nos sistemas da natureza, a apropriação dessa pelo homem responde por intervenções que acabam, em algumas situações, afetando a atividade do sistema. Ao se buscar o entendimento dos subsistemas, é necessário considerá-los como um processo de interação e interconexão, onde o homem se faz presente, como agente responsável pela organização do espaço produtivo social, juntamente com os fenômenos próprios da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. Essa relação deve ser observada com preocupações ambientais, pois o homem possui a necessidade de ocupar determinada área, causando situações como as alterações físicas e químicas do solo, a contaminação das águas superficiais e dos lençóis freáticos, entre outras ocorrências (CASSETI, 1995).

O estudo da organização do planeta Terra, das redes formadas pelas relações entre os diversos atores, consistindo numa análise sistêmica, pode aproximar-se do holismo, que considera inútil separar as partes, e a adoção das teorias isoladas, privilegiando o estudo global. Assim, o planeta é um conjunto coerente e completo, onde todos os elementos que o compõem são dependentes uns dos outros (BAUAD et. ali., 1997).

Na visão de Bertalanffy (1977, p.167), um sistema pode ser fechado, se nenhum material entrar ou sair dele; é chamado de aberto se há importação e exportação de matéria. O sistema aberto define-se *“como um sistema com troca de matéria com seu ambiente, apresentando importação e exportação, construção e demolição dos materiais que o compõem”*.

Nos estudos em geografia, em especial na chamada geografia física, uma bacia hidrográfica é um recorte espacial bastante utilizado, sobretudo na disciplina de geomorfologia, onde a visão sistêmica se faz aparecer.

A inter-relação entre os diversos componentes de uma bacia hidrográfica dá uma certa singularidade a esse espaço, a ponto da bacia hidrográfica ser utilizada, pela geografia clássica como uma unidade da paisagem, a que se pode chamar de região (GOMES, 1995).

Qualquer bacia hidrográfica representa um sistema aberto, onde há intensa troca de energia e de matéria entre os seus componentes havendo, ainda, entrada e saída de ambas do sistema, daí ser chamado de sistema aberto. Os sistemas abertos são integrantes dos chamados sistemas não-isolados, ou seja, que possuem relações com os demais sistemas do universo (CHRISTOFOLETTI, 1979, citando Forster, Rapport e Trucco).

Segundo Christofolletti (1979), a análise de bacias hidrográficas começou a apresentar mais objetividade a partir de 1945, através dos trabalhos de Horton, com a colaboração de entre outros, Strahler, que procurou leis para o desenvolvimento dos rios e de suas bacias, com uma abordagem quantitativa.

Nessa abordagem, Christofolletti (1979), cita que são utilizados os seguintes índices e parâmetros:

- ❑ hierarquia fluvial, que consiste em estabelecer a classificação de determinado curso de água, ou área drenada que lhe pertença, no conjunto total da bacia na qual se encontra;
- ❑ a análise linear da rede hidrográfica onde são englobados os índices e relações a propósito da rede hidrográfica, com medições efetuadas ao longo das linhas do escoamento;
- ❑ a análise areal das bacias, com vários parâmetros como as medições planimétricas e medições lineares, onde se incluem a forma da bacia, a densidade hidrográfica, que é a relação existente entre o número de rios e a área da bacia hidrográfica, a densidade da drenagem que correlaciona o comprimento dos canais com a área da bacia, a relação entre as áreas das bacias, que relaciona as bacias de ordens distintas com cada segmento de determinada ordem responsável pela drenagem de uma área, e finalmente o coeficiente de manutenção, proposto por Schumm em 1956, tendo por finalidade fornecer a área mínima para a manutenção de um metro de canal de escoamento;
- ❑ a análise hipsométrica procurando estudar as inter-relações entre uma determinada unidade de espaço em relação às faixas altitudinais.

A bacia hidrográfica é uma unidade espacial das mais importantes em análise de estudos da geografia física. Uma bacia consiste no espaço geográfico que alimenta um curso de água e por ele é drenado (DEMANGEOT, 1998).

As bacias hidrográficas permitem, segundo Cunha & Guerra (1999), uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas. Considerar a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão impõe-se abordar todos os seus elementos, tanto os naturais como os sociais, tendo uma visão de totalidade a partir de inter-relacionamentos dinâmicos entre eles.

Maksoud (1956, p.330), define uma bacia de drenagem, ou bacia hidrográfica, “*como sendo um conjunto de terrenos drenados por um curso d’água e seus tributários*”, semelhantemente a Lencastre & Franco (1984), que consideram a bacia hidrográfica uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água tal que todos os caudais efluentes sejam descarregados através de uma única saída; e também semelhante a Suguio & Bigarella (1990, p.13), que definem bacia de drenagem como sendo “*uma área abrangida por um rio ou por um sistema fluvial composto por um curso principal e seus tributários*”, sendo essas, várias peculiaridades conhecidas como padrões de drenagem, ou seja, o arranjo em planta, dos rios dentro da bacia que, por sua vez, determinam vários esquemas de classificação dos rios e das respectivas bacias.

Para Netto (1994), uma bacia hidrográfica é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial, sendo os limites de uma bacia hidrográfica ou de drenagem conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. A bacia de drenagem apresenta-se como uma unidade conveniente ao entendimento da ação dos processos hidrológicos e geomorfológicos e das ligações espaciais entre áreas distintas que podem afetar tanto o planejamento local como planejamento regional.

Guerra & Cunha (1996), consideram que as bacias hidrográficas estão interligadas pelos divisores topográficos, formando uma rede onde cada uma delas drena água, juntamente com material sólido e dissolvido para uma saída comum ou ponto terminal, que pode ser outro rio de hierarquia igual ou superior, lago, reservatório ou oceano, sendo que as bacias recebem energia fornecida pela atuação do clima e da tectônica locais, eliminando fluxos energéticos pela saída da água, sedimentos e solúveis, deduzindo-se que as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas. As mudanças ocorridas no interior das bacias de drenagem podem ter causas naturais, porém, nos últimos anos, o homem tem sido o agente acelerador dos processos modificadores e de desequilíbrios da paisagem.

O ambiente urbano é, para Mota (1999), formado por dois sistemas intimamente inter-relacionados: o “sistema natural”, composto do meio físico e biológico e o “sistema antrópico”, correspondendo ao homem e as suas atividades. Os recursos ambientais a serem considerados no planejamento de uma cidade muitas vezes

extrapolam os seus limites, integrando uma bacia hidrográfica ou uma região mais ampla.

Koffler (1990), mostra a necessidade do levantamento do uso das terras de uma região, sendo fundamental para o planejamento regional, na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração no ambiente, da mesma forma que Ross (1990), alerta que qualquer interferência na natureza pelo homem, necessita de estudos que levam ao diagnóstico, que nada mais é que um conhecimento do quadro ambiental onde se vai atuar, e que os grandes projetos para a implantação de usinas hidroelétricas e termoeletricas, rodovias, ferrovias, assentamentos de núcleos de colonização, expansão urbana, reassentamento de populações face aos programas de reforma agrária, instalações portuárias, mineração, indústrias, entre outros, são atividades que interferem de modo acentuado no ambiente, quer seja ele natural ou já humanizado.

Ross (1990), menciona, ainda, que toda a ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes as condições ambientais a processos até mesmo irreversíveis.

Conforme Santos et ali. (1991), com o avanço brutal da urbanização sobre as áreas naturais, muitas bacias de drenagem têm problemas crônicos que decorrem da interação entre o uso dos recursos naturais pela sociedade e a atuação dos processos naturais. Preocupação que, também, se mostra nítida quando Branco (1989), revela a situação dos rios no espaço geográfico, considerados como obstáculos em algumas concepções urbanísticas mais pobres, que procuram retificá-los ou canalizá-los, ou rejeitá-los totalmente e ocultá-los por contrapor-se à simetria quadrangular da cidade quando, ao contrário, podem ser tomados como principal elemento determinante da conformação urbana, tirando partido de suas belezas naturais.

Cada vez mais se percebe que a compreensão dos fenômenos que caracterizam um determinado espaço não pode ficar relegada somente à análise e entendimento dos fenômenos ditos naturais. É aí que Mendonça (1999), citando Hidalgo (1990), aponta a necessidade de uma análise de aspectos próprios da organização social presente, que de alguma maneira irão intervir na relação entre os componentes do sistema natural. Tal proposta é adequada à maneira que se pensa em organizar melhor o espaço, visando um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, inclusive com a recuperação daqueles ambientes já degradados, preservando-os para futuras gerações.

2.3. A discussão ambiental no Brasil

É bastante claro, quando se analisa a política ambiental no Brasil, a contradição existente entre a tomada de decisão por instituições públicas e o cotidiano do país, como mostra Ross & Del Prette (1998). É possível perceber que as decisões e as ações do poder público não levaram em conta uma série de situações próprias do país, não discutindo, por exemplo, os problemas ambientais e sociais, já que se priorizava o desenvolvimento econômico. Como citam os autores op. cit. o desenvolvimento econômico dos últimos anos apresenta como resultado positivo o crescimento econômico e tecnológico do país mas, em contrapartida, foi responsável por colocar à margem da economia de mercado milhares de brasileiros e por intensificar os processos de degradação ambiental, tanto no campo, quanto nas cidades.

Em alguns momentos aparecem no Brasil preocupações maiores com o meio ambiente, que vem se fortalecendo nos dias atuais, seja com o objetivo de planejar a exploração dos recursos existentes no país ou por consequência dos efeitos do modelo de desenvolvimento adotado em território brasileiro.

Não objetivando detalhar historicamente todo esse processo, é possível identificar alguns marcos importantes de preocupação ambiental em nosso país, nos últimos vinte anos. Tratam-se de ações legais, governamentais, e de parte da sociedade que procuram discutir e atuar em defesa da preservação e do equilíbrio do meio ambiente.

Seguindo o roteiro traçado por Guerra & Cunha (1996), e por Ross & Prette (1998), pode-se destacar alguns marcos históricos no que se refere à preocupação do poder público para com o meio ambiente.

A preocupação com a água e com a cobertura vegetal aparece no Governo de Getúlio Vargas, quando é criado em 1934, o Código das Águas, importante instrumento legal de controle ambiental.

Outro momento importante é a criação do Código Florestal em 1965, que mesmo com alterações posteriores, vigora até o presente momento.

Tais mecanismos passam a compor a base legal para gerenciar os usos da água de superfície e dos recursos vegetais, sobretudo de madeira, estabelecendo critérios para o desmatamento.

O Brasil segue modelos europeus e norte-americanos que criam legislação específica, porém, anteriores à criação e estruturação de instituições que tratarão das

questões relativas ao assunto. Só em 1973 no Brasil é criada a Secretaria do Meio Ambiente, de caráter nacional, culminando com ações mais significativas na criação de diversas Unidades de Conservação e favorecendo a criação das SEMAs estaduais.

Em São Paulo surge no mesmo período a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, com o objetivo de desenvolver tecnologias no setor de saneamento básico, visando o controle da poluição, mediante ações de fiscalização. Sua criação teve repercussões em todo o país.

É no início da década de 1980 que o Governo Federal institui a lei sobre a Política Nacional do Meio ambiente, que obriga os Estudos de Impactos Ambientais (EIAs), na realização de grandes empreendimentos, seja a construção ou reforma de estradas, construção de usinas hidrelétricas, a instalação de parques industriais, entre outros empreendimentos, que de alguma forma venham provocar grandes impactos no espaço, com consequências significativas, seja de ordem natural, social, econômica, etc.

É de 1986 a criação do Conselho Nacional do Meio ambiente (CONAMA), que regulamenta os EIAs e os Relatórios de Impactos Ambientais (RIMAs), documentos que devem acompanhar os EIAs, no licenciamento de grandes empreendimentos no país.

A Constituição de 1988 é lembrada como uma grande tentativa na busca da resolução de problemas de ordem ambiental, seja porque reforça a Resolução do CONAMA, que trata dos EIA-RIMAs, ou pelo fato de que exige de estados e municípios um comprometimento em relação às diretrizes nacionais para esse fim sem, contudo, desconsiderar e desrespeitar a realidade de cada lugar.

Nos estados por intermédio do CONAMA houve a condição da criação dos Conselhos Estaduais do Meio Ambiente – CONSEMAs, onde municípios se viram obrigados a promulgar suas leis orgânicas, em concordância com as leis federais e estaduais.

Em relação à Constituição Federal de 1988, ainda que possa ser considerada como um grande avanço no que envolve as questões ambientais no Brasil, é possível, segundo Ab'Saber (1988), destacar ao menos um problema sério na sua elaboração. Trata-se da pequena participação da comunidade científica na discussão ambiental, necessitando-se de um mutirão nacional para se decidir ações a esse respeito, considerando que a Constituição do país não é um a mera composição jurídica e sim um documento que deve ser justo, normativo e regulador.

No ano seguinte ao da promulgação da Constituição Federal, em 1989 é criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, absorvendo, além de outros órgãos públicos, a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA-PR).

Dá-se início com o IBAMA o Programa Nacional de Desenvolvimento do Meio Ambiente – PNMA, criando programas de pesquisa ambiental envolvendo grandes áreas do país, como é o caso do Pantanal Mato-grossense, do litoral e da Mata Atlântica, financiados pelo Banco Internacional de Desenvolvimento – BIRD. Esses projetos apresentaram, segundo Ross & Del Prette (1998), diversas dificuldades de implantação, seja pelos desencontros técnico-burocráticos, pelas quebras de continuidade nas práticas administrativas, incluindo arranjos e rearranjos de instituições públicas federais e a troca dos administradores dessas instituições, mas, principalmente, porque eram criados sem adequação conforme a capacidade financeira e técnica dos estados envolvidos, resultando no desinteresse de alguns desses estados, sem vontade política para a implementação dos trabalhos.

Só em 1993 é criado no Brasil um ministério para o meio ambiente, até mesmo, por circunstâncias geradas pela Conferência Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente realizada no Rio de Janeiro em 1992, responsável pela divulgação das ONGs e pela discussão daquilo que se convencionou chamar de desenvolvimento sustentável. O Ministério do Meio ambiente acaba por incorporar a Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, uma instituição que estabelece uma administração das águas do ponto de vista dos seus variados usos, num contexto mais amplo de gestão ambiental.

A criação de órgãos e de medidas concretas podem ser citadas como atitudes de um interesse maior por parte do poder público na busca de soluções para os problemas ambientais, no entanto, enquanto isso o país presencia inúmeros casos de desrespeito ao meio ambiente através de incêndios criminosos em áreas de vegetação nativa, comprometimento de recursos naturais que se julgavam inesgotáveis como a água, isso sem mencionar o crescimento das cidades que sem infra-estrutura necessária vêm os seus problemas aumentarem comprometendo bastante a qualidade de vida da população que aí reside.

Tal situação de degradação do meio ambiente pode ser explicada, segundo Ross & Del Prette (1998), pelo modelo de desenvolvimento econômico brasileiro, que colocou o país entre as maiores economias do mundo, gerando graves conseqüências. Entre os efeitos indesejáveis do modelo de desenvolvimento adotado pelo país está o crescimento das cidades, acendendo por sua vez, deficiências dos serviços públicos:

saúde, educação, habitação e transporte, saneamento, etc., as cidades brasileiras não conseguiram acompanhar, de forma satisfatória, a nova realidade brasileira, recebendo uma população maior que sua capacidade de absorção. Faltou um planejamento nesse sentido, ou quando não, esses se mostraram ineficazes diante da velocidade do processo.

Mello (1999), considera a velocidade do processo de urbanização como um dos elementos da degradação ambiental, ainda que, ao mesmo tempo seja responsável por inovações e dinamismo.

Os problemas ambientais e sociais ocorrem como resultado do mesmo processo histórico que marca o Brasil e vários outros países subdesenvolvidos, com consequências graves e visíveis, em especial, nas cidades. Como cita Davidovich (1993), o problema da pobreza impõe-se à questão ambiental dada às proporções que tem alcançado, sobretudo, nos países do Sul.

No capitalismo dependente e excludente dos países subdesenvolvidos o Estado é, ao mesmo tempo, permeável às decisões do capital externo, o que pode ser justificado, segundo Cassetti (1995), pelo grau de dependência criado pela dívida externa, e subordinado ao capital interno, representado pelos latifúndios e por grandes grupos econômicos, onde decisões importantes para o desenvolvimento do sistema no Brasil não são postas em prática, como é o caso da reforma agrária que não avança devido à imposição do direito de propriedade, dando privilégios a determinadas classes por intermédio de legislação vigente.

Assim, a questão ambiental é associada, à questão social e democrática, em especial após o Golpe Militar de 1964, fato que explica o atraso nas discussões a esse respeito em território nacional (GONÇALVES, 1998).

Nas áreas urbanizadas o processo de ocupação é diferenciado dependendo do valor econômico da terra com contrastes entre bairros ricos e pobres. É visível a ocupação de áreas estáveis e permissíveis próximas de áreas de risco, clandestinas, instaladas em porções com declividades acentuadas ou em fundos de vale. E não é nada difícil encontrar, pelo Brasil afora, casos onde incorporadores transformam tais espaços de risco em lugares agradáveis, quando a legislação de uso do solo é, normalmente, burlada pelos detentores do capital com o apoio ou favorecimento do poder público (CASSETI, 1995).

O autor op. cit. destaca a política agrícola de monopólio da terra aliada à ineficiência do seu uso como responsável pela criação dos pobres das cidades, fruto do

êxodo rural, estando essa parcela da população mais sujeita às catástrofes naturais, como os alagamentos, por exemplo.

A criação e a implantação de leis que visam a preservação e a conservação do meio ambiente vêm a ser a uma tentativa de solução ou de redução dos efeitos negativos do processo de crescimento econômico brasileiro, mas só isso se torna pouco ou ao menos não atingiu resultados satisfatórios.

Conforme Santos et. ali. (1991, p.20), “*com o avanço brutal da urbanização sobre as áreas rurais, muitas bacias de drenagem têm problemas crônicos que decorrem da interação entre o uso dos recursos naturais pela sociedade e a atração dos processos naturais*”. No que diz respeito à água, como recurso básico de sobrevivência, essa se encontra altamente comprometida, seja no aspecto qualidade, à medida que avançam os efeitos da poluição dos reservatórios, inclusive porque os efeitos da poluição se fazem sentir nas cidades, de maneira mais intensa e, estas não conseguem produzir a água em quantidade e qualidade necessária aos consumidores, e porque é, cada vez mais, “*disputada, pois os usos dos recursos hídricos têm se intensificado com o desenvolvimento econômico, tanto no que se refere ao aumento da quantidade demandada para determinada utilização, quanto no que se refere à variedade dessas utilizações*” (LEAL & GUIMARÃES, 1997, p. 56).

É preciso mencionar também que, o desperdício dos recursos naturais, incluindo o da água, é um inimigo constante nesse processo de exploração, caracterizado como predatório.

Drew (1986), alerta que a deterioração da qualidade da água é quase inevitável nas cidades, e que a ação construtiva multiplica por 50 ou 100 a sedimentação e a carga de solutos, sem falar nos rejeitos das indústrias e dos esgotos que fazem elevar a concentração química e o conteúdo orgânico dos rios.

Segundo Muller (1998), a preocupação com a água é justificável já que ampliação do espaço urbano tem ocorrido sem cuidados com a preservação ambiental, onde há intervenção humana até na beira dos rios com a destruição das matas ciliares, com os rios transformando-se em canais de deposição de esgoto e rejeitos de todo o tipo.

É muito difícil, segundo Bauad et. ali. (1997), lutar contra a poluição, não por fatores de ordem técnica, mas, sobretudo por fatores econômicos e pela falta de conscientização da população, sendo que nem todos os países possuem legislação

específica sobre a questão da poluição das águas e quando as leis existem, nem sempre são respeitadas.

Procurando alternativas para o gerenciamento da água no que se refere a ações legais no Brasil, com a Constituição de 1988 criam-se condições para que a União institua um Sistema Nacional de Recursos Hídricos, preenchendo a lacuna a respeito do uso dos recursos hídricos.

Depois de quase dez anos da promulgação da nossa Constituição, em 1997, é sancionada a lei que define a água como um bem público, possuindo um valor econômico, podendo ter uso variado, ainda que sua finalidade principal seja o consumo humano. A gestão de bacias hidrográficas, de forma descentralizada com a participação dos vários agentes interessados, incluindo os usuários, é a maneira encontrada para garantir a qualidade e a quantidade de água para a população.

O órgão de maior importância a esse respeito no país é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que tem, entre outras funções o papel de aprovar propostas de criação de Comitês de Bacia, estabelecendo critérios para, inclusive, cobrar pelo uso dos recursos hídricos.

Segundo Rio & Peixoto (2001), a década de 1990 é marcada por reformas macroeconômicas e de nível institucional que levaram a mudanças importantes nas atribuições do Estado, marcando o fim de um período de extrema centralização das decisões, adotando-se um modelo no qual o Estado passa a exercer o papel de regulador. Nesse contexto foram criadas as Agências reguladoras que assumiram atribuições relativas à organização, às condições de operação e à fiscalização de diversos setores importantes à estruturação econômica e administrativa do país. No que tange aos recursos hídricos pode ser citado como exemplo dessa nova realidade a implantação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos – SNRH, concebido pela Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, definida pela Lei Federal n.º 9.433 de 08/01/1997.

A Lei Federal nº 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas, instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, onde os Comitês de Bacia constituem a sua base, sendo constituídos por representantes dos poderes públicos, dos usuários das águas e das organizações civis com ações desenvolvidas para a recuperação e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos em uma determinada bacia hidrográfica. Os Comitês de Bacia Hidrográfica têm como objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos naquele território, utilizando-se da implementação dos instrumentos

técnicos de gestão, harmonizando os conflitos e promovendo a multiplicidade dos usos da água, respeitando a dominialidade das águas, integrando as ações de todos os governos, no âmbito dos municípios, dos estados e da União, propiciando o respeito aos diversos ecossistemas naturais, promovendo a conservação e recuperação dos corpos d'água, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos para a manutenção da boa qualidade de vida da sociedade local (CUNHA, 2004).

Nesse processo de institucionalização está prevista a criação da Agência de Bacias, ou das Águas, com a função de gerir os recursos provenientes da futura cobrança pelo uso da água e aplicação destes recursos em obras e atividades prioritárias para despoluição, recuperação e preservação dos rios. Cabe destacar que a cobrança pelo uso da água e o gerenciamento destes recursos carecem da participação da sociedade civil no processo de gestão das águas, necessitando do desenvolvimento de um processo educativo que considere essas questões como objeto de estudos (LEAL & GUIMARÃES, 1997).

Com essa nova maneira de se discutir os recursos hídricos, surgem os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas, com autonomia administrativa e financeira para gerenciar a água como um bem de valor econômico. A estratégia de administrar a água é baseada na relação usuário/pagador, onde quem usa mais paga mais, levando em conta que quem polui recompensará a sociedade pela ação cometida.

Cabe lembrar que é dever de todos a preservação do meio ambiente, mas de responsabilidade do poder público, regulamentar, fiscalizar, punir, exigir a elaboração de EIAs e RIMAs, promover educação ambiental, entre outras medidas que busquem um desenvolvimento, não só privilegiando o econômico, mas o social e o ambiental.

A questão ambiental deve se transformar numa questão ideológica, a ser enfrentada pela ciência, pela política, pela filosofia e pela cultura, sendo que as atuais modificações naturais ocorrem aceleradas pelo forte impacto das modernas tecnologias (ALMEIDA et. ali., 1993).

Na discussão ambiental de 1992, no Rio de Janeiro, ganha destaque um modelo de desenvolvimento que busca o equilíbrio entre a exploração e a dinâmica natural, chamado de desenvolvimento sustentável. Para Loyola (1992, p.26), desenvolvimento sustentável pode ser definido como *“o crescimento econômico com a melhoria das condições de vida das pessoas através da utilização consciente dos recursos naturais, procurando preservá-los para que as gerações futuras possam, também, deles fazer uso”*.

Uma noção fundamental na concepção de desenvolvimento sustentável é o termo sustentabilidade, porém, há diversas categorias de noção de sustentabilidade. A noção de sustentabilidade ambiental abrange três categorias que se complementam: a sustentabilidade geoecológica, associada aos ecossistemas e geossistemas e formada por componentes e estruturas de origem natural que para ser obtida essa sustentabilidade é preciso que os sistemas ambientais possam manter-se constantes em relação aos parâmetros e volumes das taxas de circulação de energia, matéria e informação, com a possibilidade de ocorrer flutuações de modo cíclico em torno de valores médios; a sustentabilidade econômica que garante a infra-estrutura e o capital físico e financeiro que incorporam ao processo produtivo à base dos recursos e serviços econômicos; e a sustentabilidade sócio-cultural que promove as relações e vínculos emotivos e sociais, os valores culturais e humanos que os unem sólida e efetivamente com o território. A sustentabilidade para o desenvolvimento ambiental tem como propósito, garantir um meio ambiente estável e melhorado que garanta produtividade econômica máxima com maior benefício e igualdade social (RODRIGUEZ & SILVA, 2001).

Para Rodriguez e Silva (2001), existem diferentes interpretações a respeito do que é o desenvolvimento sustentável, mas que o modelo alternativo de desenvolvimento deverá atender às seguintes exigências:

- ❑ A sustentabilidade geoecológica que deve ser vista como fundamental para se alcançar as sustentabilidades de desenvolvimento;
- ❑ Aceitar vários padrões de desenvolvimento, recomendando mais inovação e reprovando a proposta de se alcançar o nível de desenvolvimento alcançado pelos países do Norte;
- ❑ Recomendar a preservação das tradições nacionais, regionais e locais;
- ❑ Estimular o capital social e o capital físico, e a substituição a transferência de capital e de tecnologia, estimulando os fatores endógenos desenvolvidos pelas comunidades;
- ❑ Ter uma perspectiva de uso dos recursos dos sistemas ambientais em longo prazo;
- ❑ Deve promover a qualidade de vida, entendida como a satisfação das necessidades existenciais de ser dos grupos sociais com expansão das potencialidades e não simples aumento do tamanho da economia, em substituição ao consumo de bens e serviços, entendido como nível de vida;

- ❑ Procurar articular as propostas de desenvolvimento, integrando os espaços global, nacional e regional;
- ❑ Deve levar em conta as necessidades das gerações futuras;
- ❑ Se privilegiar de tecnologias compatíveis e apropriadas às realidades, buscando estimular a participação da população na tomada de decisões.

É no contexto do desenvolvimento sustentável que surge em 1991, no estado do Paraná, a chamada Lei do ICMS Ecológico com o intuito de preservar o meio ambiente e recompensar os municípios que respeitam a natureza, beneficiando, inclusive, aqueles que têm em seus territórios os reservatórios de água. Alguns municípios passam a receber uma quantia mensal, que varia de 5% a 25% da arrecadação do ICMS destinado ao Fundo de Arrecadação dos Municípios. O objetivo da Lei é fazer com que os municípios utilizem essa fonte de recursos para impedir a degradação do patrimônio natural, revertendo esse benefício em prol do meio ambiente. O ideal seria que os municípios tivessem autonomia para definir o destino desses recursos, usassem esse dinheiro para a criação de parques, praças, dragagem dos rios, plantios de árvores e, também, para remanejar famílias que habitam áreas de mananciais. Atualmente são 224 municípios paranaenses que abrigam mananciais de abastecimento público ou áreas de conservação recebendo o benefício, incluindo Campina Grande do Sul e Quatro Barras. Os municípios que não usarem de modo adequado o recurso podem ter o benefício suspenso, enquanto outros podem ter seu valor acrescido em caso de bons resultados alcançados de preservação do meio ambiente, já que os mesmos passam por fiscalização periódica. Hoje vários estados brasileiros criaram leis semelhantes baseadas no mesmo modelo (BERALDIN, 2004).

Com a referida lei os municípios têm uma compensação monetária por ser vedado que parcelas de seus territórios sofram intensa utilização econômica. Na fórmula de rateio da parcela a que têm direito os municípios com áreas preservadas protetoras de mananciais, considera-se o volume de água retirado para o abastecimento dos municípios vizinhos e a qualidade da água, que é medida por um escore adotado pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP (BACHA: 1998).

Lima (2000) cita que a COMEC estabeleceu uma política de preservação dos mananciais a partir da execução do Programa de Saneamento Ambiental para a RMC e a implementação de legislação de preservação de mananciais com a criação do sistema Integrado de Proteção aos Mananciais pela Lei 12.248/98.

2.4. Os serviços de saneamento no Brasil

Ao se discutir as questões ambientais é preciso ter em conta que as características próprias da organização social estão presentes no desequilíbrio ambiental causado, sobretudo, por grandes diferenças sociais em diversos países, inclusive no Brasil. Esses problemas são reflexos das ações do poder público e da sociedade ao longo dos tempos, sendo que as atitudes tomadas há tempos remotos têm revelado seus efeitos nos dias de hoje. A discussão e o relato das iniciativas do poder público em garantir qualidade de vida à população permite entender parte da realidade presente.

Qualidade de vida para Bolingian & Nascimento (2001), engloba um conjunto de indicadores sociais e ambientais como o conjunto de condições mínimas de moradia, alimentação, lazer, boa qualidade do ar, boa qualidade dos solos e outros aspectos, sendo que esses indicadores referem-se ao meio e ao indivíduo de uma forma em especial, e que para isso ser possível, é necessário existir infra-estrutura de serviços básicos com a população usufruindo boas condições de moradia, alimentação, trabalho, renda, lazer, educação, transporte, acesso aos serviços de saúde, segurança, liberdade e, ainda, o direito de viver em um ambiente equilibrado.

Almeida et. ali. (1993), esclarecem que o objetivo do desenvolvimento, visto de maneira abrangente, é melhorar a qualidade de vida humana, sendo que ele deve permitir que as pessoas realizem o seu potencial e levem vidas com dignidade e plenitude, quando o crescimento econômico é considerado parte integrante do desenvolvimento, não podendo se transformar em um objetivo por si mesmo.

No Brasil das últimas décadas o desenvolvimento econômico foi prioridade esperando-se que os demais tipos de desenvolvimento fossem alcançados logo em seguida. No aspecto social esse modelo deixou muito a desejar já que as camadas mais pobres da população não são atendidas pelos diversos serviços essenciais que lhes poderiam permitir uma qualidade de vida. Quando existem tais serviços, esses não são adequados às necessidades da população, sobretudo, para aquela parcela que mais precisa, a de baixa renda.

Entre os serviços considerados essenciais à qualidade de vida de uma sociedade estão os de saneamento básico. De acordo com Silva et ali (1990), esse é um indicador importante para se avaliar a qualidade de vida dos habitantes e, portanto, do seu desenvolvimento. O saneamento básico compreende os serviços de abastecimento de

água, esgotos, limpeza pública e remoção de lixo, desempenhando fator importante na conservação ambiental, na qualidade de vida e no desenvolvimento das comunidades.

Segundo Silva et ali (1990), o crescimento da população urbana do Brasil resultou numa demanda desses serviços que se mostraram inadequados segundo a nova situação urbana do país e, embora, tenham ocorrido esforços no sentido de adequar as cidades a essa nova situação, uma certa estagnação do setor de saneamento ao longo do tempo, aliado ao constante crescimento de algumas cidades, principalmente nas áreas metropolitanas, vem dificultando o trabalho do poder público atual na tentativa de adequar os serviços de saneamento conforme a necessidade da população.

Pedrosa (2001), cita que mesmo em um momento favorável da história econômica do Brasil, na época em que o país mais se industrializava e crescia economicamente, os investimentos nos serviços de saneamento eram deficitários.

Baseando-se em Pedrosa (2001), e no IBGE (2002), pode-se traçar um histórico das políticas de saneamento no Brasil podendo identificar os seguintes períodos:

- ❑ Até 1968 o setor era caracterizado por flexibilidade, estatização e descentralização. As ações governamentais para o setor de saneamento eram esporádicas e localizadas. Entre as conseqüências dessa desatenção do governo para o setor estão as elevadas taxas de mortalidade infantil e o agravamento da deterioração sanitária no país;
- ❑ Entre 1968 e 1985 ocorre a centralização do Estado brasileiro no setor com os governos locais se tornando simples gestores da política central. Essa fase caracteriza-se pela criação do Sistema de Saneamento. Os recursos do setor passam a ser gerenciados pelo Banco Nacional de Habitação – BNH -, criado em 1966. Entre 1961 e 1984 com a expansão econômica do “milagre brasileiro” criou-se condições para a atuação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), gerando uma certa alteração dos índices de cobertura e nível dos serviços de saneamento. O PLANASA é criado em 1971 e se constituiria na experiência nacional mais importante no campo do saneamento básico buscando a universalização dos serviços de saneamento no Brasil. A Lei n.º 6.528 de maio de 1978 atribuía ao Ministério do Interior a responsabilidade pela fixação das condições de operação dos serviços de saneamento básico pelo poder público dentro do PLANASA, cabendo a esse ministério as

funções de estabelecer normas gerais de tarifação, coordenar, orientar e fiscalizar a execução de serviços de saneamento e assegurar a assistência financeira necessária. Objetivava-se uma solução permanente para eliminar o déficit do abastecimento de água e do esgotamento sanitário para a população urbana. A crise econômica no início dos anos 80 e o modelo de poder centralizado pelo BNH culminaram em uma política seletiva que privilegiava as grandes empresas estaduais em detrimento de prefeituras e interesses locais;

- De 1985 até hoje, com a nova Constituição se altera a estrutura do PLANASA que acaba sendo extinto, cria-se condição para a atuação do poder público local no que se refere à tomada de decisão a respeito dos serviços de saneamento. Os municípios têm muitos desafios, principalmente aqueles mais carentes de verbas. Nesse período procura-se um novo modelo, contando com a presença do Plano Nacional de Desestatização, o que possibilitará profundas mudanças futuras para os serviços de saneamento.

No decorrer dos tempos alguns aspectos ruins relacionados aos serviços de saneamento no Brasil melhoraram, principalmente no que diz respeito à distribuição da água, isso graças a algumas atitudes governamentais para arrecadar fundos para o setor como, por exemplo, a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1966, que através do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) permite a implantação de uma política de desenvolvimento urbano. Nesse mesmo ano surge o Fundo de Garantia por tempo de Serviço (FGTS) servindo como suporte financeiro para a política de saneamento, cujos recursos só começaram a ser usados pelo BNH em 1969 através do Decreto-Lei n.º 949, visando expandir o setor, centralizado pela União.

Entre 1968 e 1970 o BNH e o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS), criado em 1968, estimulam a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) como agentes de implantação da política de saneamento, pregando a criação dos Fundos Estaduais de Água e Esgoto (FAEs) para fornecer a indispensável contrapartida estadual aos empréstimos do SFS.

Objetivava-se com a criação de uma única empresa de saneamento por estado da federação, reduzir custos e assegurar subsídios para municípios mais pobres, porém, permanecia a centralização do setor por parte do Governo Federal.

A partir da década de 1990, processa-se a reformulação das instituições econômicas, sociais e políticas, na qual o Estado passou a reduzir seus compromissos com a prestação dos serviços públicos, cortando verbas para esse setor, comprometendo o já precário nível de bem estar social, sendo colocados em prática os planos de desestatização, o Estado deixa assim de cumprir com a prestação dos serviços essenciais. O setor do saneamento básico é uma das últimas etapas do processo de privatização que tomou conta do país nos últimos anos (GALZERANI, 2001).

No estado do Paraná a história dos serviços de saneamento pode, segundo a Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (1990), e Andreoli & Pelaz (2001), ser contada a partir do início da década de 40, quando através da Lei n.º 15 de 21/02/42 é criado o Departamento de Água e Esgotos – DAE. Pela Lei n.º 4.684 de 23/01/1963 é criada a Companhia de Água e Esgotos do Paraná – AGEPAR, que através da Lei n.4.878 de 19/06/1964 passou a se chamar Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

Na época o estado procurava, através da SANEPAR, implantar os sistemas urbanos de água e esgotos e estimular os municípios a criarem companhias municipais de saneamento, as quais se encarregariam da operação e manutenção dos mesmos, quando alguns sistemas já existentes ou então construídos passaram a ser operados pelos municípios. Porém, em poucos anos essa prática demonstrou-se inviável, tanto no aspecto financeiro, quanto ao nível de atendimento e à capacidade técnica de que dispunham os municípios, em geral. Por isso, a SANEPAR, volta a se responsabilizar não só pelos sistemas por ela construídos, como também a absorver outros que vinham sendo explorados pelos municípios.

Embora o PLANASA em nível nacional tenha sido criado em 1971, o Paraná se antecipa ao criar uma empresa de saneamento visando garantir os serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, de modo ágil e eficaz. Em pouco tempo essa empresa passa a ser a principal gestora do saneamento básico no estado do Paraná com estudos, projetos e obras de abastecimento de água e esgotos, passando a absorver, gradativamente, a partir de meados da década de 1960, as atividades do DAE, configurando-se em um processo de centralização dos serviços de saneamento básico que acaba ocorrendo em todas as unidades da federação entre as décadas de 70 e 80 por intermédio do PLANASA e com o apoio das Companhias Estaduais de Saneamento. Os recursos do PLANASA permitiram a expansão dos serviços de saneamento no interior do Paraná, sendo que em 1999 trezentos e quarenta municípios eram abastecidos de

água pela SANEPAR, quando em 1972 eram apenas dezesseis (SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, 1990).

Entre 1992 e 1998 foi desenvolvido pelo governo do estado do Paraná o Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – PROSAM, com o objetivo de assegurar qualidade de vida à população de municípios da RMC, compreendendo um conjunto amplo e integrado de ações para conservação, recuperação e gestão do meio ambiente na bacia do Alto Iguaçu e melhoria e ampliação dos serviços públicos de água tratada e esgoto. Faz parte do PROSAM a construção da barragem do Iraí, o maior reservatório do Paraná, localizada entre os municípios de Pinhais, Piraquara e Quatro Barras, a barragem tem capacidade para armazenar 52,5 bilhões de litros de água, abastecendo os municípios da RMC num total de dois milhões de pessoas atendidas (MATERNATURA, 2004).

O rio Timbu desemboca na represa do Iraí, dessa maneira, a forma de ocupação da bacia de estudo vai interferir na qualidade da água que é destinada a uma grande parte da Região Metropolitana de Curitiba.

3. METODOLOGIA

Orellana (1985), aponta a necessidade de se conhecer nos estudos para planejamento urbano e rural, alguns elementos da região em questão: forma e grau de declividade de encostas, tipos de cobertura vegetal natural, modificada e reflorestamento, aptidão de compartimentos do relevo e de setores de encostas a tipos de usos, condições hídricas, rede de drenagem, mananciais, linhas de nascentes, em regiões secas, unidades morfoedológicas, unidades geológicas e formação superficial, ocupação agrícola e ou urbana e vias de circulação, áreas de agressão sob impacto de usos inadequados e processos erosivos em equilíbrio e em desequilíbrio.

O planejamento do espaço no qual se articulam o planejamento ambiental, o planejamento sócio-cultural, o planejamento econômico e outras modalidades, deve, no entender de Cavalcanti et alii (1997), ser a projeção no espaço das políticas social, cultural, ambiental e econômica de uma sociedade, vinculando as atividades humanas ao território.

A SANEPAR elaborou um manual de plano de manejo e gestão especificamente para bacias de mananciais. Esse manual apresenta um roteiro para se fazer um diagnóstico da bacia hidrográfica de interesse, subsidiando medidas para o manejo, gestão e recuperação da mesma. No diagnóstico são incluídos aspectos de caracterização da paisagem, dos recursos hídricos, bióticos, sociais e econômicos.

A proposta de Mendonça (1999), para o estudo de diagnóstico e análise ambiental de uma bacia hidrográfica, tem como base a Teoria Geral de Sistemas, considerando a bacia hidrográfica como sendo um sistema aberto e que pode ser tratado de maneira eficaz no tocante à análise quantitativa e qualitativa do fluxo de matéria e energia presentes no sistema. Serão considerados importantes nessa metodologia os aspectos culturais, políticos e institucionais, a exemplo da metodologia desenvolvida por Hidalgo (1990), para a recuperação ambiental das bacias hidrográficas.

Por meio da abordagem sistêmica devem ser considerados como fatores determinantes na identificação do ambiente, o seu potencial ecológico e a exploração biológica, onde é indiscutível a interferência das atividades antrópicas em seu funcionamento, considerando sua dinâmica que é caracterizada pela transferência de matéria e energia (CAVALCANTI et alii., 1997).

Na metodologia de Mendonça (1999), é possível o estudo de uma bacia hidrográfica, a partir de três etapas: a primeira enfoca uma análise dos elementos físicos-naturais: o relevo, através da delimitação geográfica da bacia, hipsometria, perfis latitudinais/longitudinais e declividade, a dinâmica espacial da radiação e dos ventos, através da exposição de vertentes e direção/velocidade dos mesmos, e o uso e ocupação do solo, envolvendo os elementos derivados da dinâmica natural, como a vegetação nativa, quanto aqueles resultantes das atividades humanas, representados pela vegetação secundária e pela agricultura, por exemplo. Logo em seguida são considerados os aspectos relativos à degradação ambiental e de poluição presentes na bacia hidrografia de estudo, aspectos relacionados à qualidade da água, análise físico-química e bacteriológica, e à legislação ambiental, tendo o Código Florestal Brasileiro como base. Então é possível, a partir da confrontação dos dados coletados, do uso da cartografia e do controle do campo, propor o zoneamento ambiental, levando em conta a intensidade da degradação ambiental, presente de modo diferenciado, na bacia hidrográfica. Com o zoneamento ambiental é possível planejar as ações, visando a gestão ambiental.

A proposta do autor op. cit., destaca a importância das atividades humanas como agente importante na análise da degradação ambiental. Deve ser feita uma apreciação crítica das causas e conseqüências sociais do processo de produção e reprodução do espaço, visando obter-se o entendimento dos problemas ambientais presentes na bacia hidrográfica. Ressalta, também que essa proposta é bastante adequada quando se tem por objetivo a recuperação de unidades espaciais de pequenas dimensões.

O presente trabalho baseou-se na proposta da análise de micro-bacias de Mendonça (1999), com algumas adaptações, tais como:

- ❑ a não observação mais detalhada de toda a bacia, mas sim da parte mais densamente povoada, já que o objetivo do trabalho é relacionar a densidade de ocupação populacional com a degradação ambiental presente; nessa parte da sub-bacia do rio Timbu, mais densamente ocupada, foram levantadas informações a respeito da população que aí habita, o que não se registrou em outros pontos da mesma, onde se desenvolvem as atividades agrárias, por exemplo;
- ❑ não se fez uma apreciação de fenômenos atmosféricos, como direção e velocidade dos ventos, que são indicadores mais recomendados para avaliação de poluição atmosférica; nessa pesquisa a preocupação maior

se dá com a degradação da água e por isso, também, não se considerou importante avaliar e nem se cartografar a exposição e orientação das vertentes, como sugere a metodologia utilizada.

- não ocorreu, ainda, um levantamento minucioso do número de estabelecimentos industriais presentes na sub-bacia do rio Timbu, e dos impactos por elas causados no espaço, o que normalmente é feito quando se utiliza essa metodologia. Mesmo sabendo-se que a indústria é uma atividade impactante, ainda mais, em uma bacia de manancial como a do rio Timbu, o objetivo do estudo realizado é outro, traçar um paralelo entre a ocupação intensa que vem correndo recentemente e a piora das condições ambientais da bacia analisada.

Como o próprio autor esclarece, são vários os elementos possíveis de averiguação do estágio de degradação do espaço, destacando a qualidade da água, pelo fato de constituir-se num exemplo para a abordagem da bacia hidrográfica na sua condição natural, já que os cursos hídricos são os importantes receptores e exportadores de matéria e de energia no sistema hidrográfico. A qualidade da água pode, ao mesmo tempo, evidenciar a gênese e a localização dos agentes da degradação.

O grande valor dado aos aspectos humanos do espaço, na busca do entendimento das questões ambientais, foi um dos aspectos importantes da escolha dessa metodologia para o desenvolvimento da presente pesquisa, isso somado ao fato de que tal metodologia é apropriada para bacias de pequenas dimensões.

Na presente dissertação, propõe-se observar o homem como importante agente causador dos impactos ambientais, através da forma com que ele se apropria dos elementos do espaço geográfico.

Adaptando-se a metodologia de Mendonça (1999), para o diagnóstico e análise ambiental de bacias hidrográficas, é possível distinguir quatro etapas nesse trabalho:

- 1ª - Levantamento bibliográfico;
- 2ª - Visitas a campo;
- 3ª - Identificação e análise da degradação ambiental presente na área de estudo;
- 4ª - Proposta de zoneamento ambiental como uma síntese do estudo realizado na sub-bacia do rio Timbu.

Cada uma dessas etapas é caracterizada por uma série de atividades que podem ser divididas em: trabalhos de gabinete, trabalhos de campo e de laboratório.

Os trabalhos de gabinete correspondem àqueles onde há a análise de material bibliográfico, seja para a compreensão do fenômeno de degradação ambiental, como para a caracterização do espaço estudado. Fazem parte, também, dos trabalhos de gabinete a análise dos dados coletados em campo e das informações laboratoriais, bem como a análise e produção de material cartográfico, e, finalmente, a análise conjunta de todas as informações adquiridas em todo o processo de execução da dissertação, visando elaborar uma proposta de zoneamento ambiental para a sub-bacia do rio Timbu.

Os trabalhos de campo são aqueles que envolveram a averiguação das informações coletadas por fontes bibliográficas e cartográficas, de modo a identificar a fidelidade das mesmas. No campo foram, igualmente, coletadas amostras de água para posterior análise, procurando averiguar o comprometimento de sua qualidade, e ainda, foram coletados dados referentes à população, aplicando-se questionário com 39 itens que foram respondidos pela população residente na bacia hidrográfica de estudo. Nas diversas visitas ao campo, foram identificadas várias situações de degradação ambiental, fotografadas, juntamente com outros aspectos que caracterizam a bacia de estudo.

Os trabalhos de laboratório dizem respeito à análise das amostras de água coletadas em dois trechos do rio Timbu, um no médio curso e o outro próximo à foz. A tarefa de análise da água envolvendo diversos parâmetros foi encomendada ao Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas - LPH – da Universidade Federal do Paraná. Os parâmetros correspondem ao Índice de Qualidade da Água – IQA – recomendados por órgãos e empresas ligados à preservação da qualidade da água de mananciais.

Cada etapa pode melhor ser entendida a partir da descrição de cada uma das atividades realizadas no decorrer do trabalho.

3.1. Trabalhos de gabinete

Nos trabalhos de gabinete foram analisadas informações a respeito da problemática da água no planeta e, em especial, no Brasil e na RMC, envolvendo dados referentes à adequação dos serviços de saneamento que podem comprometer a qualidade da água dos mananciais e, ainda, processo de ocupação das bacias de mananciais, de modo geral e na RMC e de informações da evolução sócio-econômica

do estado do Paraná e do Brasil que, de algum modo, interferem na organização do espaço estudado.

Ocorreram, ainda, a coleta de informações bibliográficas referentes às características físico-naturais e sócio-econômicas da sub-bacia do rio Timbu e a coleta de informações cartográficas a partir do mapa digital da bacia do rio Iraí do ano de 2000, fornecido pela SUDERHSA, na escala 1:20.000. Nesse material estavam caracterizados os seguintes aspectos da sub-bacia do rio Timbu: geologia, pedologia, uso e ocupação do solo, cotas altimétricas e isoípsas, estradas principais e a rede de drenagem.

Com o material cartográfico fornecido pela SUDERHSA, através do software ArcView versão 3.2 a bacia do rio Timbu foi delimitada, possibilitando a elaboração da carta base e dos mapas temáticos de geologia, pedologia, rede de drenagem, hipsometria, declividade e de uso e cobertura do solo.

Foi elaborado, ainda, um mapa identificando-se três situações de uso e ocupação do solo, a porção norte, onde as características originais estão mais preservadas; a porção central, a mais densamente ocupada e degradada ambientalmente; e a porção sul, num estágio intermediário de ocupação e de degradação, se comparado ao processo registrado nas duas partes anteriores. Esse mapa, chamado de paisagens ambientais da sub-bacia do rio Timbu, construído a partir da observação do material bibliográfico, cartográfico e da observação de campo, subsidiou a elaboração do mapa de zoneamento ambiental, e orientou as atividades de campo e a análise das informações coletadas no local de estudo.

Nessa etapa do trabalho foram preparados os questionários que aplicados na bacia de estudo permitiram uma compreensão da realidade vivida pelos moradores, bem como de sua origem e condição sócio-econômica. Foram, ao todo, elaboradas 39 questões divididas em três categorias: dados gerais, envolvendo informações do morador entrevistado e de sua família como, por exemplo, há quanto tempo a família vive na área de pesquisa, quantas pessoas fazem parte da mesma, entre outras; dados de infra-estrutura urbana e de saneamento, correspondendo a questões, como as vantagens e desvantagens em se morar no espaço estudado, a qualidade e a disponibilidade dos serviços urbanos, entre outros aspectos; e dados a respeito da condição sócio-econômica e educacional dos moradores, abordando a situação da renda familiar e o nível de escolaridade do chefe de família. Um modelo do questionário aplicado encontra-se anexo (Anexo n.º 01).

Os pontos exatos para a coleta dessas informações dentro da sub-bacia do rio Timbu foram definidos a partir da observação de um mapa de endereço dos municípios de Campina Grande do Sul, de Pinhais, de Piraquara e de Quatro Barras, juntamente com o mapa de paisagem ambiental da sub-bacia do rio Timbu, procurando-se as áreas mais densamente ocupadas nos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras, onde está inserida a bacia de estudo.

E, ainda, em gabinete, todo o material coletado, inclusive, as informações de campo e as laboratoriais, foram analisadas de modo a se ter uma compreensão das características do espaço da bacia do rio Timbu e do processo de degradação ambiental aí presente. A partir de então, foi elaborada, uma carta de zoneamento ambiental, como parte das conclusões do trabalho de diagnóstico ambiental da sub-bacia do rio Timbu.

3.2. Trabalhos de campo

Na segunda etapa do trabalho, que envolveu visitas a campo, foram confrontadas as informações de gabinete com as observadas no espaço estudado, inclusive com o objetivo de corrigir algumas delas.

Ocorreram na pesquisa de campo, realizada em diversos momentos durante todo o trabalho, observações das características do espaço da sub-bacia do rio Timbu e registro dos principais focos e situações que representam a degradação ambiental da área de estudo como, por exemplo, o depósito de lixo em terrenos baldios, desmatamento das margens dos cursos fluviais, o avanço das moradias em áreas de preservação, entre outros.

A aplicação dos questionários, elaborado em gabinete, ocorreu durante duas semanas do mês de abril do ano de 2004, sendo aplicados, ao todo, trezentos e setenta e sete questionários nos locais mais populosos situados da bacia de estudo: Jardim Paulista e Joana Olímpia, em Campina Grande do Sul e Jardim Menino Deus, no município de Quatro Barras.

Essa é a amostra recomendada, segundo Gerardi & Silva (1981), citando Krejcie & Morgan (1970), para 19.871 habitantes, correspondendo à população absoluta da sub-bacia do rio Timbu no ano de 1996. Por não existirem dados oficiais mais recentes, sobre o número de habitantes da área de estudo, foram utilizados os referentes à Contagem Populacional de 1996. Do total de questionários elaborados, cento e oitenta e

oito foram aplicados no bairro Jardim Menino Deus, em Quatro Barras, e mais cento e oitenta e nove nos bairros analisados, no município de Campina Grande do Sul, (figura n.º 02).

Procurou-se, na medida do possível, entrevistar o mesmo número de pessoas nos dois municípios, cujos territórios estão parcialmente inseridos na sub-bacia do rio Timbu, embora a maior parte da bacia analisada pertença a Campina Grande do Sul, a população se distribui de maneira irregular nesse município, registrando um espaço considerado sem ocupação.

O fato de apenas três localidades serem abordadas nessa entrevista deve-se: a maior facilidade de acesso aos locais; a proximidade em que eles se encontram, objetivando-se alcançar situações distintas em lugares tão próximos, por pertencerem a municípios diferentes; e, principalmente, por se constituírem em alguns dos lugares mais populosos dentro da área de estudo.

Em campo, também, foram coletadas as amostras de água em dois trechos do rio Timbu, uma no médio curso e em outro mais próximo à foz, a alguns metros da represa do Iraí, onde desemboca o rio Timbu (figura n.º 02).

O fato de não ter sido coletada uma amostra de água junto às nascentes deve-se aos seguintes fatores: maior dificuldade de acesso, já que nesse trecho da bacia, a vegetação nativa predomina, se caracterizando como uma área com pouca intervenção antrópica; por considerar-se que a amostra do médio curso iria representar, em parte, as características da água à montante; e os custos relativos a análise físico-química e bacteriológica das amostras. Mas o principal fator para a coleta de apenas duas amostras deve-se ao fato de que a pretensão do trabalho era relacionar a ocupação humana mais intensa na bacia de estudo, com a piora da qualidade da água do rio Timbu. Assim uma coleta foi efetuada antes da área mais densamente ocupada e outra logo em seguida ao espaço mais urbanizado da bacia.

No médio curso já começa haver uma intervenção humana mais intensa, evidenciada pela ocupação mais densa e sinais de degradação ambiental através de lixo acumulado em terrenos baldios e valas a céu aberto com esgoto doméstico, entre outras situações. Essa intervenção se acentua à jusante, só diminuindo nas proximidades da foz, bem próximo à represa do Iraí, por ser área de preservação ambiental.

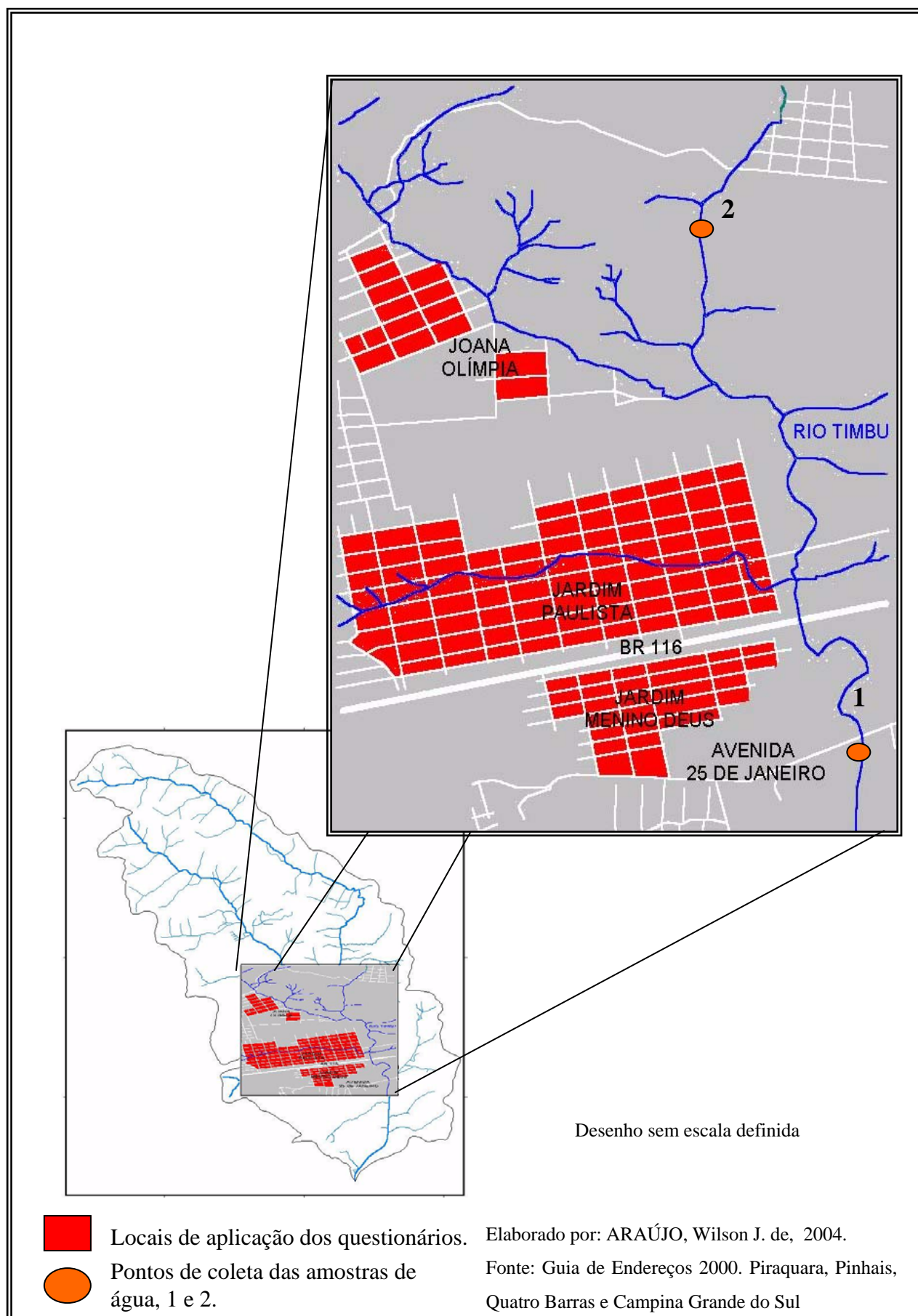


Figura n.º 02 – PONTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DA ÁGUA DO RIO TIMBU E LOCAIS DE APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Com essas amostras, nesse dois pontos do rio, objetivou-se avaliar o impacto do adensamento populacional sobre a qualidade da água do rio Timbu, sobretudo, quando a população não é bem assistida pelos serviços de saneamento. O ponto de coleta mais próximo à foz, exatamente junto à ponte sobre o rio Timbu, na antiga estrada da Graciosa, ali denominada de avenida 25 de Janeiro, se deve ao fato de ser esse o local utilizado pela SUDERSHA para as coletas periódicas de amostras para análise por parte desse órgão público. Daí ser possível, uma confrontação das informações obtidas a partir das coletas de água no trabalho de campo realizado no presente trabalho, com as informações oficiais repassadas por essa empresa em períodos anteriores ao da pesquisa.

Por questões de custos, foram coletadas amostras, somente durante um período do ano, quando a metodologia adotada sugere, ao menos, duas coletas anuais, uma durante o período de inverno, mais seco, quando normalmente a água apresenta pior qualidade, e outra durante o período mais chuvoso, mais favorável à dispersão dos poluentes na água.

Nesse caso, os dados fornecidos pela SUDEHRSA, que abrangem um período de dez anos – 1991 a 2001, servem para efeito comparativo com os dados coletados em campo, podendo ser dispensável a coleta em outros momentos. E ainda pesou muito nessa decisão o fato de o rio Timbu poder ser considerado como de manancial, já que deságua na represa do Iraí, principal reservatório de água da RMC, e nesse caso a qualidade da água coletada nele deve estar sempre dentro dos parâmetros aceitáveis para um rio da classe 2, como são classificados os cursos hídricos, cujas águas são destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional. Isso sem falar que, segundo informações oficiais, foram feitos investimentos na área de saneamento, visando uma melhora da situação ambiental das bacias de mananciais da RMC, podendo, então as amostras coletadas em campo, em especial na parte do rio mais próxima da foz, servir como uma avaliação dos resultados desse esforço de sanear a região.

Assim, uma amostra identificando problemas com a qualidade da água, em qualquer ponto da bacia de manancial, deve ser motivo de preocupação por parte do poder público e da sociedade, em qualquer momento.

As amostras de água coletadas no mês de agosto de 2004 foram encaminhadas para a análise, avaliando-se parâmetros de qualidade através do chamado Índice de Qualidade da Água - IQA.

Almeida (2001), cita que o IQA foi desenvolvido pela Fundação Nacional de Saneamento dos Estados Unidos, considerado uma espécie de nota atribuída à qualidade

da água, variando entre 0 e 100, calculada como uma média ponderada de nove parâmetros, a saber: oxigênio dissolvido – OD, demanda bioquímica – DBO, coliformes fecais, pH, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e sólidos.

3.3. Parte laboratorial

A parte laboratorial, diz respeito à análise da qualidade da água coletada em campo. Essa etapa do trabalho foi terceirizada, cabendo ao LPH da Universidade Federal do Trabalho esse trabalho de analisar a água coletada no rio Timbu. Os resultados fornecidos pelo LPH foram comparados aos dados oficiais fornecidos pela SUDERHSA para períodos anteriores, buscando observar se houve melhora ou piora das condições da água do rio Timbu, mesmo com a implantação de obras de saneamento executadas na década de 1990, relacionando-se, da mesma forma, o uso e a cobertura do solo e a expansão urbana sobre a bacia com a qualidade da água do rio, identificando-se qual dos pontos de coleta a qualidade da água apresenta resultados mais e menos satisfatórios.

3.4. Proposta de zoneamento ambiental

Depois de analisadas todas as informações, de campo, de gabinete e as laboratoriais, foram identificadas as características de ocupação da sub-bacia do rio Timbu, identificando-se três porções dentro da bacia de estudo. Uma mais degradada, e duas outras em estágios de degradação menor.

Mendonça (1999), diz que a correlação existente entre todo o levantamento bibliográfico e de dados, mapeamento e resultados da qualidade das águas de um curso hídrico permitem zonear a bacia de estudo em áreas com características diferenciadas de degradação ambiental.

Identificando os impactos ambientais, a forma de ocupação e uso do solo, as características físico-naturais, pôde-se propor um zoneamento da sub-bacia do rio Timbu visando garantir qualidade de vida aos seus habitantes e o fornecimento de água para a RMC.

4. A ÁREA DE ESTUDO

A bacia do rio Timbu possui uma área de 25,69 Km² e está localizada entre as coordenadas geográficas de latitude 25° 31' e 25° 39' Sul e de longitude 049° 07' e 049° 14' Oeste, ocupando parte do território dos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras, na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba (figura n.º 01).

O clima da área de estudo é, de acordo com a SANEPAR (1996), o subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos e com invernos com ocorrência de geadas severas, sem a presença de uma estação seca. Entre 1991 e 1995 a precipitação média anual foi de 1.390 mm, sendo o trimestre mais chuvoso dezembro/fevereiro, concentrando 33% das precipitações anuais, enquanto no trimestre mais seco junho/agosto ocorrem 20% das precipitações na região (quadro n.º 01).

Quadro n.º 01

MÉDIAS MENSAIS DA PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Mês	Precipitação aproximada (mm)
Janeiro	175,5
Fevereiro	157,0
Março	110,0
Abril	85,5
Maio	92,0
Junho	93,5
Julho	84,5
Agosto	82,0
Setembro	15,0
Outubro	124,0
Novembro	115,5
Dezembro	154,5
Total	1.390,0

Fonte: SANEPAR, 1996; dados obtidos na estação de Piraquara.

O clima em questão é classificado, segundo Köppen, como do tipo Cfb, com as temperaturas médias dos meses mais quentes inferiores a 22°C e a dos meses mais frios, inferiores a 18° C.

Em se tratando de evaporação, conforme dados em tanque classe A da estação climatológica de Piraquara, obtidos entre 1970 e 1990, a média anual é de 744,4 mm. As maiores evaporações ocorrem no mês de novembro, 70,6 mm, enquanto as menores, nos meses de abril e maio (quadro n.º 02).

Quadro n.º 02
EVAPORAÇÃO MÉDIA NA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Mês	Evaporação (mm)
Janeiro	65,0
Fevereiro	60,0
Março	60,0
Abril	50,0
Maio	50,0
Junho	55,0
Julho	65,0
Agosto	70,0
Setembro	65,0
Outubro	70,0
Novembro	70,6
Dezembro	70,0

Média de 20 anos – 1970 a 1990;

Fonte: SANEPAR, 1996.

De acordo com o Relatório Final do Zoneamento... (2000) e COMEC (1999), geologicamente, a área de estudo caracteriza-se por apresentar sedimentos aluvionares, holocênicos e atuais, e sedimentos pleistocênicos da Bacia Sedimentar de Curitiba (figura n.º 03).

Os depósitos aluvionares correspondem aos sedimentos recentes aluvionares, inconsolidados, formados nas várzeas dos rios, a base de areia, cascalhos, argilas, turfas e matéria orgânica.

A Formação Guabirotuba, pertencente à Bacia Sedimentar de Curitiba é composta por argilitos e arcósios e, em menor depósitos rudáceos e margas. São sedimentos pouco estáveis quando submetidos aos processos erosivos em zonas de declividade mais acentuadas, inconstantes quanto à permeabilidade, originando solos de pequena espessura. Canali & Muratori (1981), relatam que estes materiais se constituem num conjunto de leques aluvionares e de depósitos fluviais, onde a distribuição dos diversos sedimentos é bastante variável, segundo a área de deposição.

Os solos hidromórficos originados dos depósitos aluvionares são delgados e pouco permeáveis, apresentando lençol freático aflorante ou sub-aflorante. Aparecem, com frequência, no meio das várzeas, áreas ligeiramente mais elevadas e melhor drenadas, que constituem os terraços aluvionares (figura n.º 04).

Os solos formados sobre a Formação Guabirotuba têm, segundo o Relatório Final do Zoneamento... (2000), baixa fertilidade, são fortemente ácidos, com baixos teores de bases, elevados teores de alumínio, com moderada susceptibilidade à erosão e com a presença de argilas expansivas nos sedimentos. São os solos predominantes na área de estudo (figura n.º 04).

A respeito dos solos hidromórficos da porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, eles apresentam excesso hídrico, são inundáveis, com deficiência de fertilidade e aeração. Predominam em áreas de declividades muito baixas, em áreas de baixios e fundos de vale (0 –6%) (RELATÓRIO FINAL DO ZONEAMENTO... 2000). São solos inadequados à prática agrícola e à ocupação urbana devido às suas características e por se encontrar em áreas sujeitas às inundações. No entanto, há um adensamento populacional aí, sobretudo na porção mais meridional da sub-bacia de estudo.

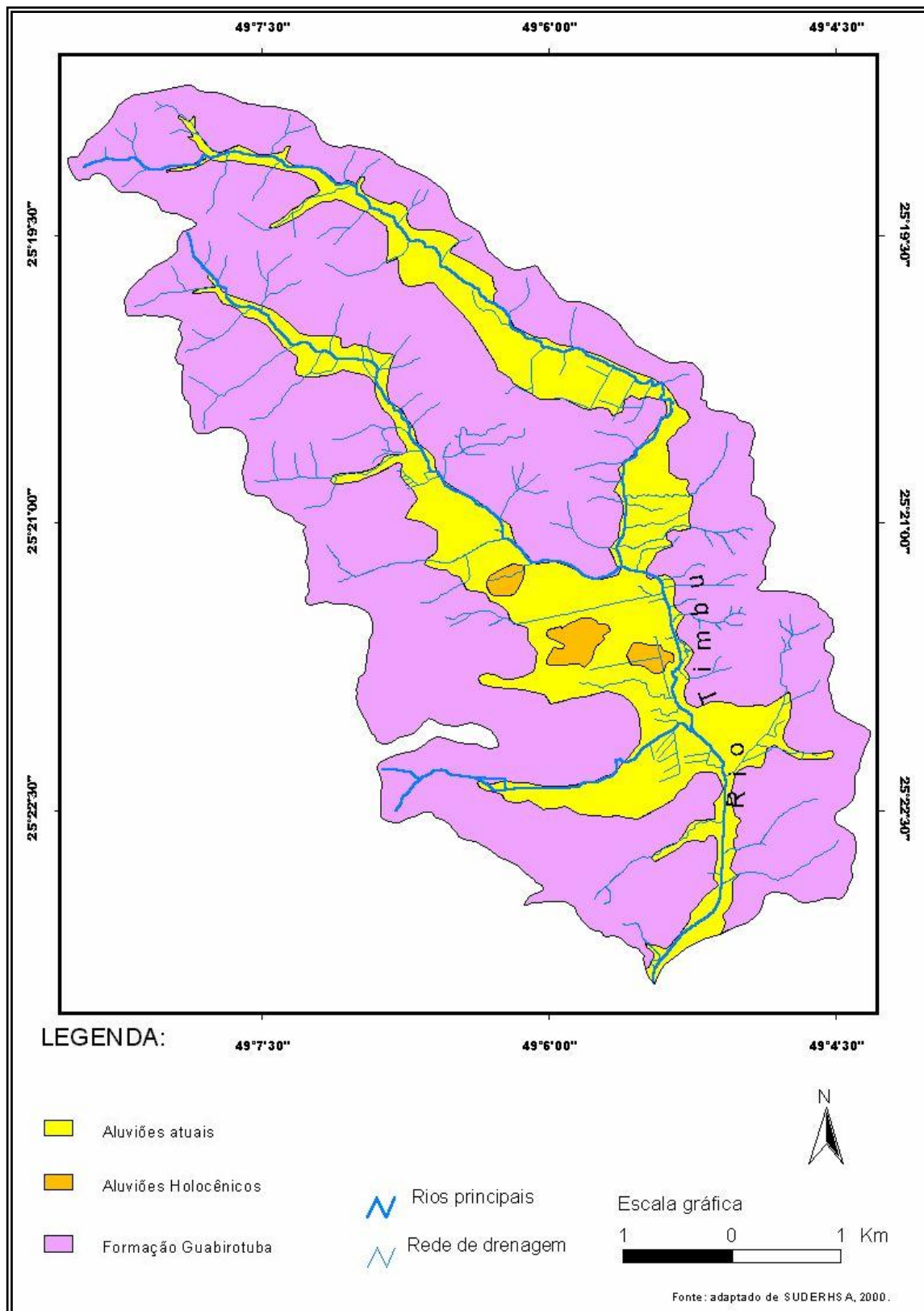


Figura n.º 03 – GEOLOGIA DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

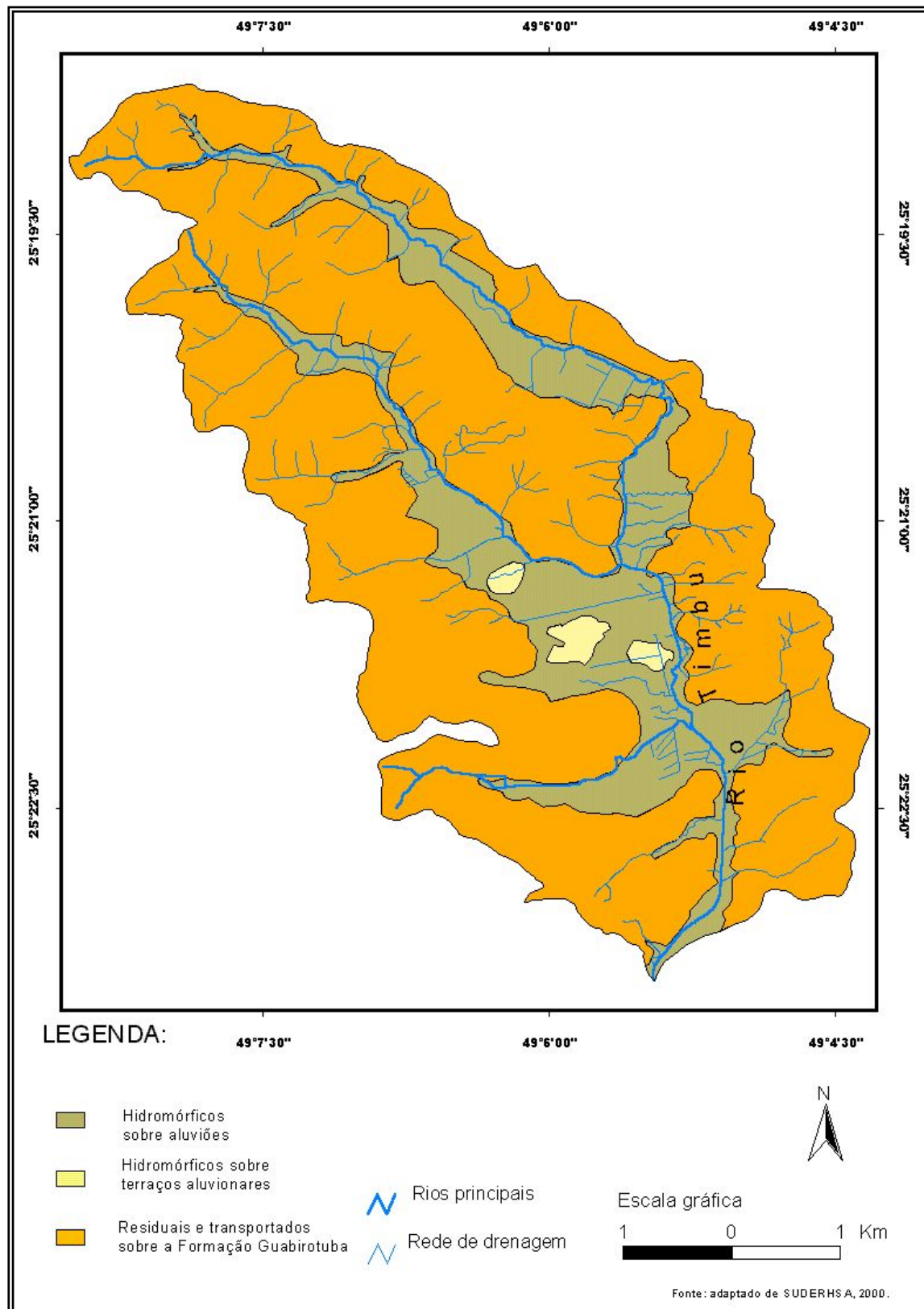


Figura n.º 04 – SOLOS DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

A área de estudo, assim como toda a Região Metropolitana de Curitiba, pertence ao Primeiro Planalto do Paraná. O relevo da porção leste da RMC, caracteriza-se por apresentar, em sua maior parte, baixíssimas declividades - zonas de aluvião, o que faz com que o escoamento superficial da água e a erosão sejam praticamente nulos. As zonas que constituem as planícies são, normalmente, mal drenadas e sujeitas a periódicas inundações em épocas de maior precipitação.

Nas zonas onde ocorrem os sedimentos da Formação Guabirotuba, predominam as feições salientes, constituídas de colinas bastante amplas e suavizadas, com declividades baixas e moderadas.

Nesse contexto, a sub-bacia do rio Timbu apresenta algumas particularidades: a variação altimétrica é de 884 m junto à foz até 990 m no ponto mais elevado, no interflúvio, à NO com um desnível de 106 m em uma distância de aproximadamente 9,13 quilômetros (figura n.º 05).

É possível, também, observar a variação altimétrica da bacia de estudo no sentido transversal, direção leste-oeste, analisando os perfis topográficos que indicam uma variação de até 50 metros de altitude dos divisores de água até o leito do rio Timbu e afluentes, no norte da bacia, e de aproximadamente 40 metros na porção central e sul da bacia analisada (figura n.º 06).

Ao se observar a carta clinográfica da bacia do rio Timbu (figura n.º 07) percebe-se declividades maiores na porção leste e na porção norte. Em algumas situações as declividades são muito acentuadas, não sendo recomendada a ocupação do solo. Em ambas as porções da bacia de estudo há espaços com vegetação nativa, embora ocorram situações de ocupação humana (figura n.º 08).

Na porção mais intensamente ocupada as declividades são menores, aparecendo terrenos planos ou com relevo bem pouco acidentado (figura n.º 09), e a forma de ocupação e uso do solo são compatíveis com essa situação.

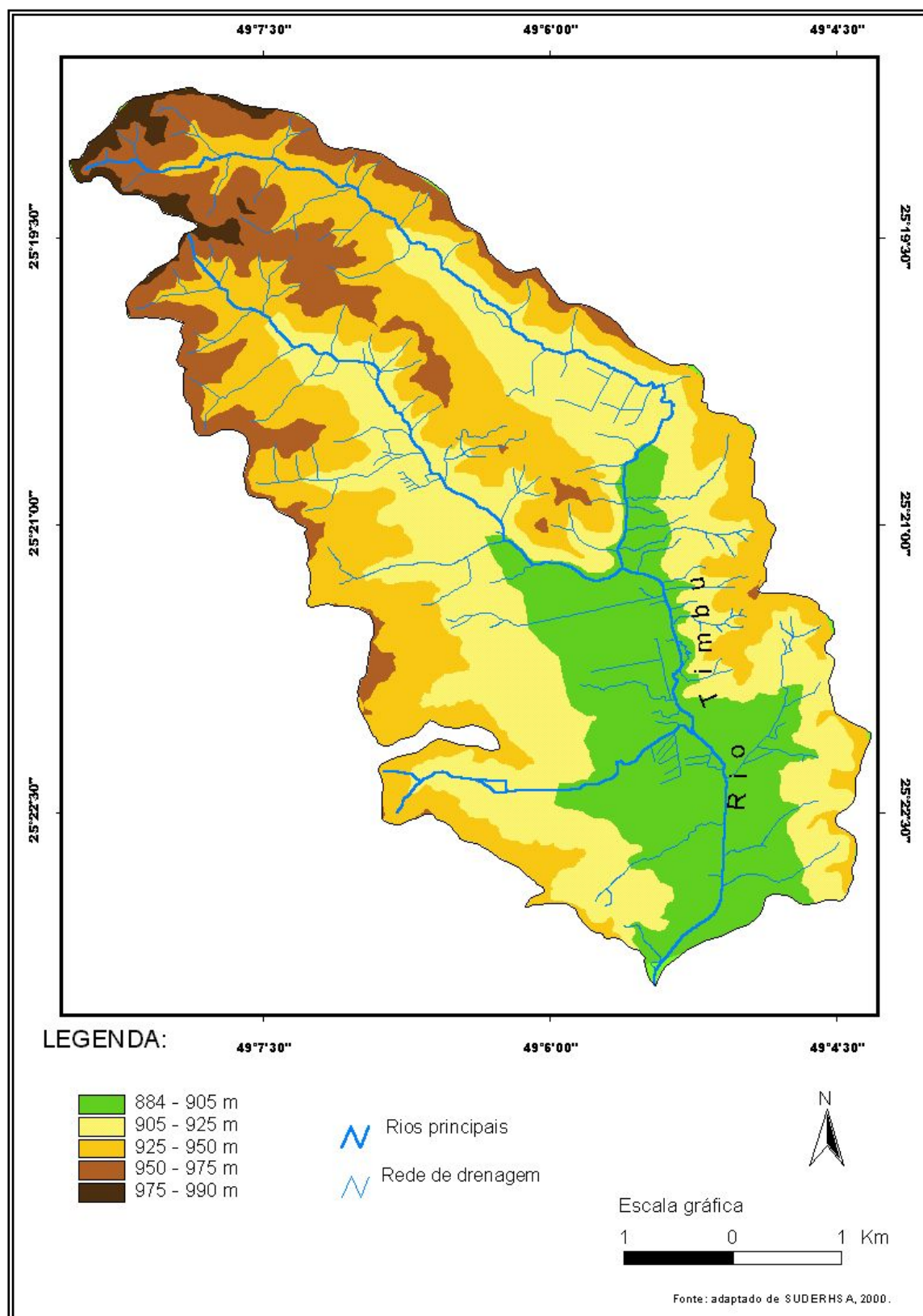


Figura n.º 05 – HIPSOMETRIA DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

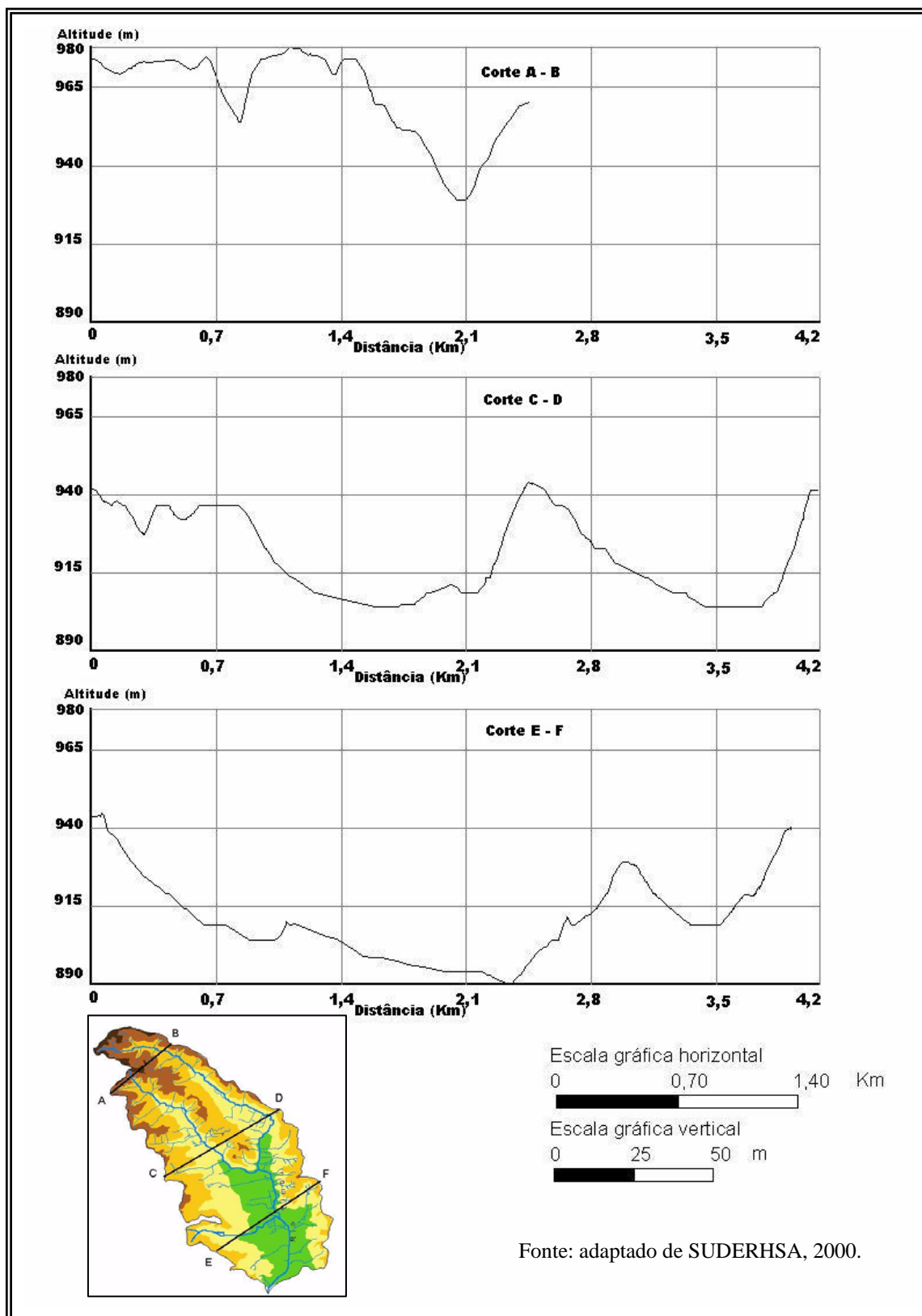


Figura n.º 06 – PERFIS TOPOGRÁFICOS SUB-BACIA DO RIO TIMBU

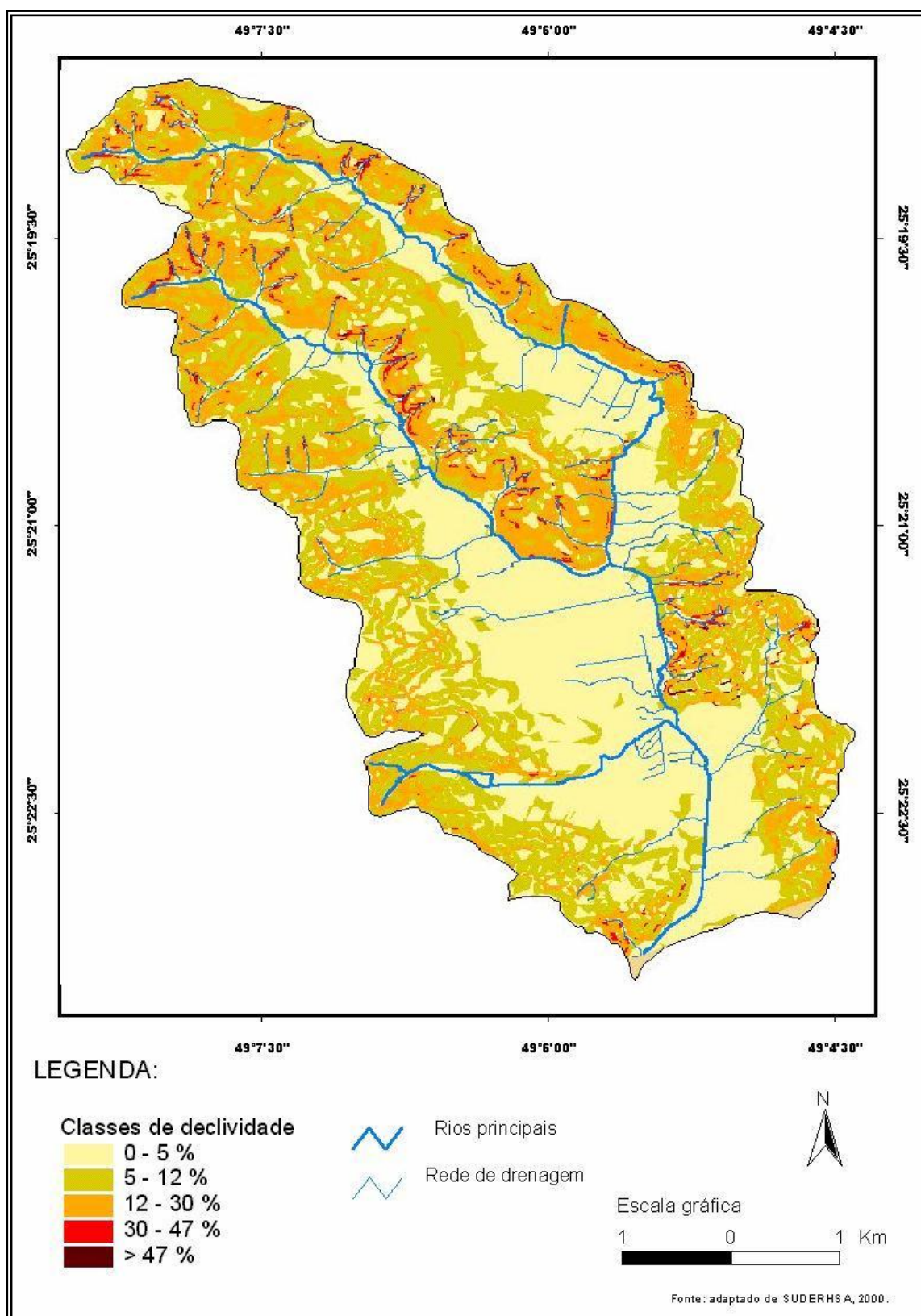


Figura n.º 07 – DECLIVIDADES DE VERTENTES DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

Figura n.º 08 – DECLIVIDADE ACENTUADA
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

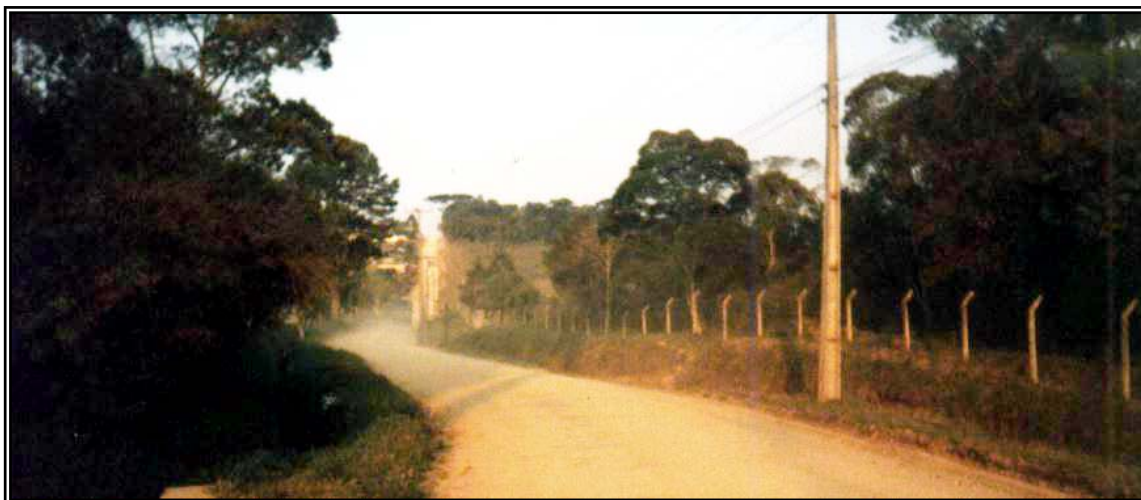


Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

A declividade acentuada predomina mais nas porções norte e leste da sub-bacia do rio Timbu. Na figura, em segundo plano, está o divisor leste da bacia de estudo. Observa-se, também, uma estrada rural e vegetação secundária e original. No canto inferior direito da foto está o rio Timbu, no ponto de coleta da segunda amostra de água.

Figura n.º 09 – COLINAS E TERRENOS PLANOS
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

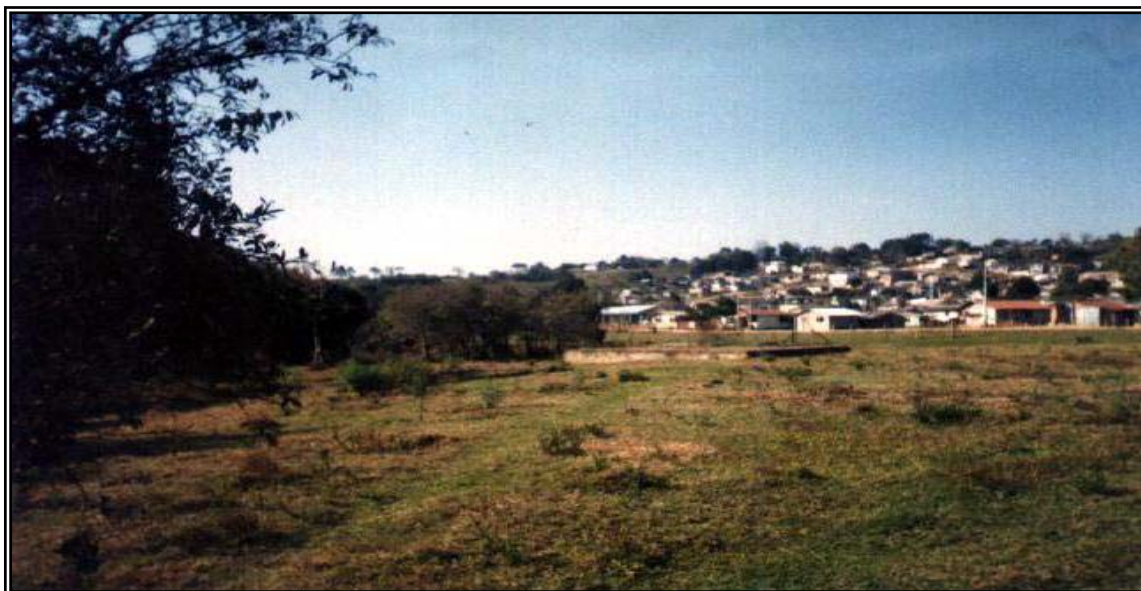


Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

As declividades diminuem no centro e no sul da sub-bacia do rio Timbu. Na foto acima, aparecem colinas com declividades mais acentuadas e espaços muito planos, que vão caracterizar a parte mais meridional da bacia estudada. Essa é uma região onde predominam as atividades rurais, porém observa-se uma ocupação mais intensa sobre áreas onde, até então, existiam culturas e vegetação original ou secundária.

Os rios da região leste da RMC, incluindo o Timbu, são sinuosos com muitos meandros e não têm seus cursos naturais alterados, apresentando escoamento lento e baixo transporte de sedimentos, encontrando-se em processo de assoreamento. Os vales são muitos abertos e assimétricos.

O rio Timbu, um rio de 4ª ordem, segundo a classificação de Strahler (figura n.º 10), é um dos formadores do rio Iraí e tais rios pertencem ao sistema do altíssimo Iguaçu, mananciais destinados ao abastecimento público da região, responsável por aproximadamente 70% da água consumida em toda RMC. A sua vazão média é de 0,43 m³/s.

A água dos rios de mananciais apresenta, de acordo o Relatório Final do Zoneamento... (2000), qualidade inadequada a sua função, como pode ser observado no quadro n.º 03, onde são apresentadas algumas características dos rios de mananciais da bacia do Iraí.

No caso do rio Timbu, grande parte das violações dos padrões definidos para a classe, ocorre por influência dos efluentes gerados na área urbana sendo que, com obras de infra-estrutura sanitária, os padrões de qualidade tendem a ser alterados substancialmente (RELATÓRIO FINAL DO ZONEAMENTO... 2000).

No quadro n.º 04, observa-se que, mesmo com programas de saneamento da região na década de 1990, os indicadores que medem a qualidade de água do rio Timbu revelam que a situação continua crítica, já que alguns indicadores estão com valores que excedem o limite para a classe 2, na qual se enquadra o rio.

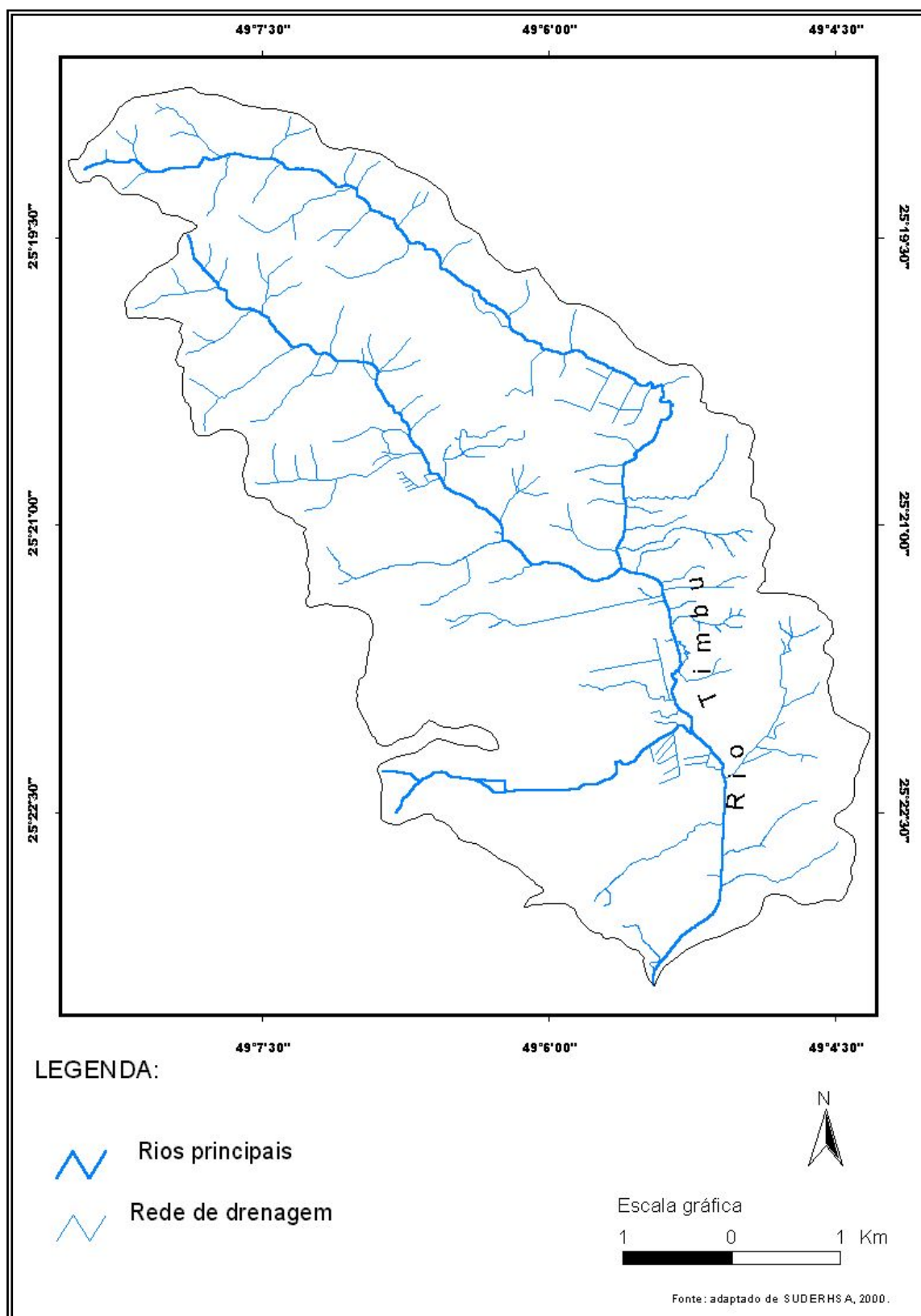


Figura n.º 10 – REDE DE DRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

Quadro n.º 03 - QUALIDADE DA ÁGUA DOS RIOS DE MANANCIAIS DA
BACIA DO IRAÍ

Rios	Classificação	Coliformes fecais	DBO	OD
Curralinho	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros estabelecidos para a classe no limite do permitido.
Cerrado	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido
Timbú	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido
Canguiri	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido
Iraí	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido	Nível de violação dos parâmetros acima do permitido
Iraí*	Classe 2	Nível de violação dos parâmetros estabelecidos para classe abaixo do permitido.	Nível de violação dos parâmetros estabelecidos para classe abaixo do permitido.	Nível de violação dos parâmetros estabelecidos para classe abaixo do permitido.

Fonte: COBRAPE 1999 In: Relatório Final do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Iraí (2000).

*(Estação Pluviométrica Olaria do estado; entre dez./1984 e junho/1999)

Quadro n.º 04 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIMBU – 1991/2001

Data	9/9/1992	4/8/1992	6/7/1992	23/6/1992	6/5/1992	13/4/1992	31/3/1992	3/3/1992	3/2/1992	4/12/1991
OD (mg/L)	7,20	8,50	7,50	7,80	7,30	6,80	7,10	7,10	7,30	5,70
COLIFORMES FECAIS (NMP/100mL)	400	17.000	140.000	50.000	17.000	30.000	50.000	130.000	140.000	3.000
pH	6,7	6,3	6,4	7,0	6,4	7,0	6,7	7,0	6,8	7,2
DBO (mg/L)	16,00	3,00	1,00	3,00	4,00	11,00	6,00	2,00	9,00	2,00
NITROGÊNIO TOTAL (mg/L N)	1,05	1,61	2,37	1,40	6,82	1,20	0,79	0,66	1,30	0,81
FÓSFORO TOTAL (mg/L P)	0,066	0,053	0,133	0,075	0,080	0,115	0,057	0,125	0,100	0,102
TURBIDEZ (NTU)	18,0	19,0	160,0	10,0	15,0	18,0	30,0	22,0	3,0	44,0
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	123	34	280	100	88	115	83	111	230	164
TEMP. (°C)	18	12	15	19	17	23	21	21	25	29
IQA	62	57	40	57	54	52	53	52	49	63
TEMP. AR (°C)	20	13	15	26	19	28	-	-	27	30
TEMPO	BOM	CHU	CHU	BOM	CHU	CHU	-	-	CHU	BOM

Quadro n.º 04 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIMBU – 1991/2001 (continuação)

Data	1/9/1993	10/8/1993	5/7/1993	14/6/1993	31/5/1993	31/3/1993	3/3/1993	12/1/1993	3/11/1992	6/10/1992
OD (mg/L)	5,80	8,10	7,90	8,80	8,30	7,10	7,10	7,10	3,10	5,00
COLIFORMES FECAIS (NMP/100mL)	130.000	7.000	5.000	7.000	80.000	50.000	130.000	20.000	280.000	50.000
pH	7,0	6,9	7,4	7,0	6,8	6,7	7,0	6,4	7,2	6,7
DBO (mg/L)	34,00	5,00	4,00	3,00	2,00	6,00	2,00	2,00	28,00	14,00
NITROGÊNIO TOTAL (mg/L N)	2,81	2,21	0,77	2,76	0,98	0,69	0,66	1,17	2,22	1,86
FÓSFORO TOTAL (mg/L P)	0,072	0,084	1,260	0,168	0,100	0,100	0,057	0,113	0,160	0,183
TURBIDEZ (NTU)	64,0	14,0	15,0	12,0	45,0	30,0	22,0	53,0	28,0	36,0
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	317	108	96	20	126	83	111	100	153	195
TEMP. (°C)	13	19	16	16	17	21	21	23	25	20
IQA	30	61	57	62	53	52	52	55	32	43
TEMP. AR (°C)	26	12	27	21	23	24	25	28	28	25
TEMPO	BOM	BOM	BOM	BOM	CHU	CHU	CHU	CHU	BOM	BOM

Quadro n.º 04 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIMBU – 1991/2001 (continuação)

Data	20/2/1995	30/11/1994	11/10/1994	8/8/1994	29/6/1994	5/4/1994	21/3/1994	25/1/1994	14/10/1993
OD (mg/L)	7,50	6,10	5,20	9,30	9,60	6,80	7,20	6,20	8,00
COLIFORMES FECAIS (NMP/100mL)	7.600	12.800	17.000	7.000	3.300	1.700	8.000	23.000	6.000
pH	7,0	7,2	7,1	6,9	6,5	7,3	7,2	7,0	7,2
DBO (mg/L)	2,00	7,00	56,00	3,00	14,00	8,00	5,00	4,00	3,00
NITROGÊNIO TOTAL (mg/L N)	0,97	1,56	1,55	2,11	1,82	1,97	1,59	2,39	1,31
FÓSFORO TOTAL (mg/L P)	0,013	0,049	0,087	0,062	0,052	0,091	0,037	0,054	0,301
TURBIDEZ (NTU)	20,0	11,0	35,0	7,5	34,0	68,0	11,4	22,0	18,0
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	140	475	155	113	188	81	110	295	117
TEMP. (°C)	20	23	21	16	9	23	22	20	23
IQA	63	53	38	63	55	59	61	54	62
TEMP. AR (°C)	22	26	15	20	11	21	23	26	24
TEMPO	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM

Quadro n.º 04 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIMBU – 1991/2001 (continuação)

Data	16/10/1997	24/7/1997	18/3/1997	17/6/1996	26/3/1996	12/2/1996	4/10/1995	1/8/1995	28/6/1995
OD (mg/L)	7,90	8,30	7,50	8,10	7,70	6,80	8,00	7,60	8,10
COLIFORMES FECAIS (NMP/100mL)	80.000	80.000	22.000	210.000	1.100	13.000	5.000	200	1.700
pH	6,6	7,1	7,4	6,8	6,9	6,9	6,9	7,3	7,0
DBO (mg/L)	5,00	4,00	6,00	13,00	1,00	3,00	3,00	7,00	4,00
NITROGÊNIO TOTAL (mg/L N)	1,95	2,91	3,21	6,56	2,75	1,15	1,84	2,61	2,76
FÓSFORO TOTAL (mg/L P)	0,146	0,082	0,211	0,154	0,092	0,063	0,094	0,095	0,083
TURBIDEZ (NTU)	30,0	16,0	25,0	100,0	8,8	25,0	11,0	17,0	22,0
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	95	86	138	202	103	106	114	138	94
TEMP. (°C)	17	13	24	14	23	20	17	17	17
IQA	51	53	54	39	71	59	64	70	66
TEMP. AR (°C)	-	13	19	17	26	16	17	19	24
TEMPO	-	BOM	BOM	CHU	BOM	CHU	BOM	BOM	BOM

Quadro n.º 04 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIMBÚ – 1991/2001 (continuação)

Data	4/12/2001	3/4/2001	13/12/2000	13/7/2000	13/7/1999	15/9/1998	4/3/1998
OD (mg/L)	6,90	4,20	6,00	7,90	8,20	7,70	7,70
COLIFORMES FECALIS (NMP/100mL)	30.000	70.000	160.000	28.000	50.000	22.000	17.000
pH	6,8	7,2	7,7	7,2	7,1	6,9	7,0
DBO (mg/L)	2,70	12,00	9,90	1,00	5,00	6,00	5,00
NITROGÊNIO TOTAL (mg/L N)	2,10	8,04	10,30	9,32	2,58	2,59	1,46
FÓSFORO TOTAL (mg/L P)	0,111	0,338	0,440	0,273	0,109	0,190	0,081
TURBIDEZ (NTU)	19,0	16,0	20,0	14,0	15,0	96,0	28,0
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	87	66	125	146	84	188	124
TEMP. (°C)	19	25	24	9	15	16	23
IQA	56	42	43	53	54	49	57
TEMP. AR (°C)	23	30	28	5	22	15	26
TEMPO	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	CHU	BOM

Fonte: SUDEHRSA, 2004.

Valores do IQA: Péssimo (0-25) - Ruim (26-50) - Razoável (51-70) - Bom (71-90) - Ótimo (91-100)

• Excede limite da classe - • Valores estimados

Fonte: Rio: Rio Timbú Estação: 65001000 - AI02 - ESTRADA DA GRACIOSA
Município: Quatro Barras Latitude: 25° 22' 16" Longitude: 49° 05' 09"

Ocorrem na bacia de estudo situações que comprometem a qualidade do rio, seja do ponto de vista estético, seja no aspecto da qualidade da água. São comuns na área de estudo, valetas que direcionam ao rio Timbu e seus afluentes, esgotos domésticos, sobretudo na porção da bacia pertencente ao município de Campina Grande do Sul, como pode ser demonstrado na figura n.º 11. Mesmo nos espaços mais protegidos, à exceção da porção norte da bacia, é comum encontrar situações onde aparecem materiais sólidos, nos canais fluviais, como pode ser observado pela figura n.º 12.

Figura n.º 11 – VALETAS NA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

A falta de infra-estrutura urbana, incluindo a de saneamento, é comum em diversos pontos de ocupação mais intensa na sub-bacia do rio Timbu. Na foto acima valetas denunciam a precariedade dos serviços de esgotamento sanitário nas bacias de mananciais. O esgoto produzido na região terá como destino o rio Timbu, e por sua vez, a represa do Iraí, onde o rio desemboca. Ao fundo, destaca-se a vegetação original e plantada, junto às margens do rio Timbu.

Figura n.º 12 – LIXO NO LEITO DO RIO TIMBU



Fonte: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Na figura acima é possível observar entulhos e dejetos no leito do rio, que juntamente com o assoreamento, têm como ação o represamento do rio, o que pode, em períodos mais chuvosos, provocar alagamentos. O assoreamento é causado, sobretudo, pela retirada da vegetação em diversos pontos de ocupação mais intensa na bacia estudada.

Bastante alterada pela ação antrópica, a vegetação original, constituída principalmente pela floresta ombrófila mista aluvial (formação ribeirinha) e a floresta ombrófila mista (floresta de araucária), ocupa algumas porções da bacia de estudo, sobretudo ao norte. No que diz respeito à vegetação natural, na bacia os campos ocupam vastas porções do espaço estudado (figura n.º 13).

Segundo a COMEC (1999), as formações florestais existentes atualmente na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba podem ser assim agrupadas:

- Floresta Ombrófila Mista Montana – com ou sem a presença de araucária;
- Bosque de araucária – em alguns pontos da área estudada;
- Floresta Ombrófila Mista Aluvial – é a vegetação que se localizava originalmente ao longo dos rios (figura n.º 14);

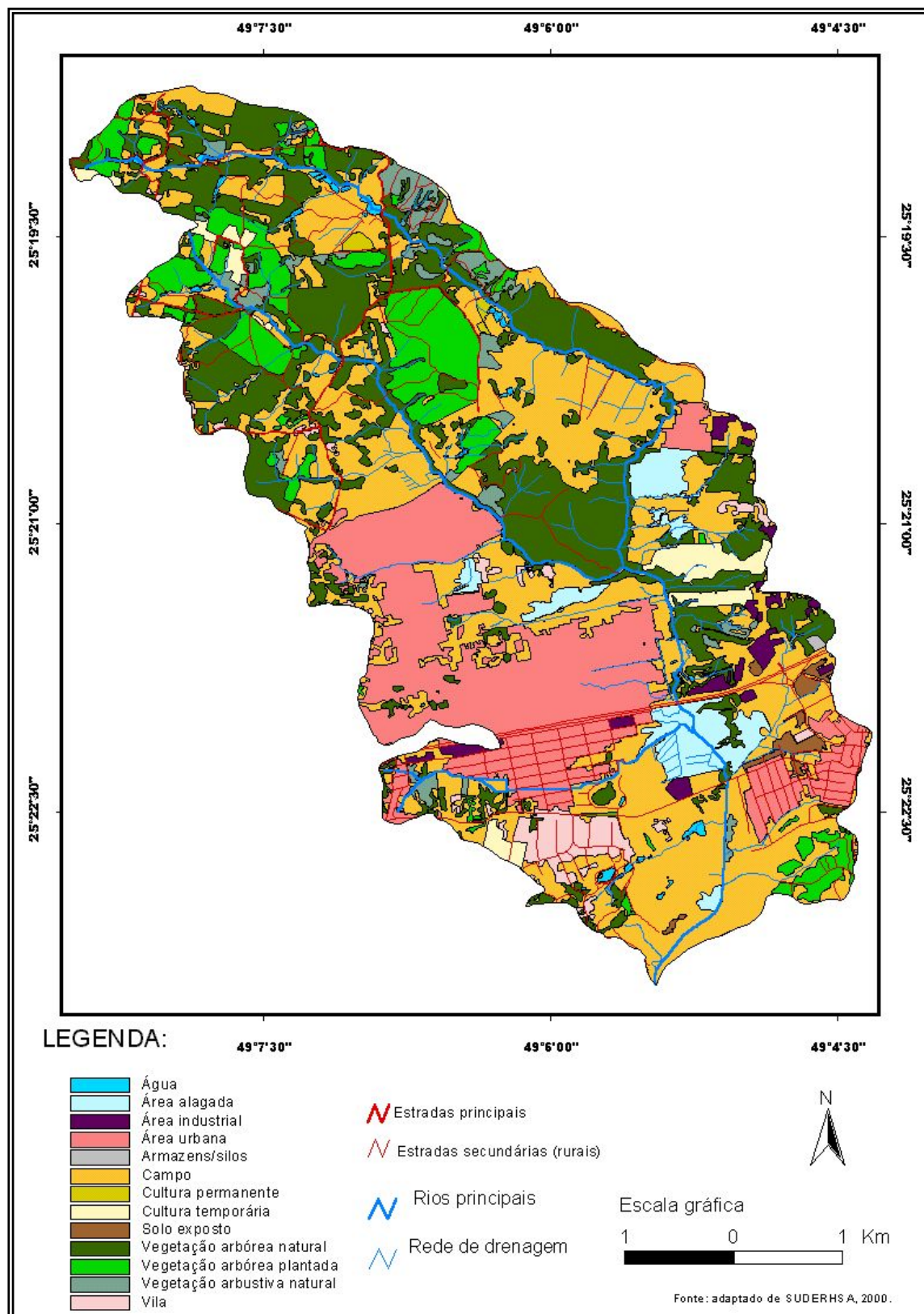


Figura n.º 13 – USO E COBERTURA DO SOLO DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

- Áreas com vegetação exclusivamente de gramíneas e presença de lençol freático aflorante (figura n.º 15);
- Reflorestamento com espécies exóticas (pinus e eucaliptos) – em vários pontos da área estudada.

Figura n.º 14 – FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL



Fonte: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

A vegetação nativa aparece, principalmente, na porção norte da sub-bacia do rio Timbu. Na figura observa-se a vegetação que se desenvolve nas margens dos rios. Nesse ponto, foi coletada uma das duas amostras de água do rio Timbu. Na porção mais ao sul, onde ocorre um adensamento populacional, até mesmo nas margens dos rios, a vegetação vem sendo retirada.

Na área mais densamente ocupada não há mais, em diversos pontos, vestígios da vegetação original, e o processo de expansão populacional sobre a sub-bacia do rio Timbu compromete ainda mais essa situação, como pode ser observado pela figura n.º 16.

Figura n.º 15 – VEGETAÇÃO HERBÁCEA E PROCESSO DE OCUPAÇÃO



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004

A vegetação herbácea aparece, sobretudo, em terrenos mal drenados. Na foto acima observa-se a expansão urbana sobre esse tipo de vegetação, que se desenvolve em áreas planas na porção sul da sub-bacia do rio Timbu, ao fundo, bem próximo às margens do rio Timbu, que na foto aparece junto à vegetação de maior porte, nativa ou secundária.

As transformações ocorridas no espaço estudado são o resultado do intenso crescimento populacional pelo qual vem passando a Região Metropolitana de Curitiba, como pode ser observado na tabela n.º.01

O crescimento populacional se intensificou em boa parte da região metropolitana na última década, porém, esse crescimento já vem ocorrendo há mais tempo. Para o caso do município de Quatro Barras, por exemplo, entre as décadas de 1970 e 1980 e para as décadas de 1980 e 1990 as taxas de crescimento populacional foram respectivamente de 3,45% e 5,23% (COMEC, 1999).

A partir da década de 1970 ocorre um intenso aumento populacional na Região Metropolitana de Curitiba e a metropolização no Paraná caracteriza-se por descrever um processo intenso de concentração urbana num ritmo acelerado e num curto espaço de tempo, com êxodo rural desenvolvendo o principal vetor convergente a Curitiba e adjacências (MOURA, 1998).

Figura n.º 16 – DESMATAMENTO E AVANÇO POPULACIONAL



Fonte: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

O desmatamento é fato marcante em partes da sub-bacia do rio Timbu, por influência da ocupação antrópica recente. A retirada da vegetação, causa, entre outros fenômenos, a erosão e o assoreamento dos rios. Esse é um dos pontos mais críticos da bacia de estudo, localizado no município de Campina Grande do Sul, no bairro de Joana Olímpia. Ao fundo vê-se uma residência precária, muito próxima do rio Timbu, sujeita a alagamentos, inclusive por efeito da retirada da vegetação. A precariedade da forma de habitação é responsável pela degradação do rio, também, pelo lançamento de esgoto na água, bem como de material sólido.

A explicação para tal fenômeno não é somente a mecanização do campo, gerando o êxodo rural, mas também, a industrialização da RMC, que além da concentração populacional concentra a renda gerada no estado. Após 1970, a industrialização do Paraná, que tinha maior expressividade no interior, passa a se concentrar na RMC, com a instalação da refinaria de petróleo em Araucária e com a implantação e consolidação da CIC. Nos anos 80, mais de 50% do valor adicionado industrial do estado estão concentrados na RMC; em 1996, são mais de 60% do valor adicionado industrial do estado e 39,8% do valor adicionado total do Paraná. As exigências do novo padrão industrial estabelecidos atualmente, valorizando as economias de aglomeração, reforçam essa tendência (MOURA, 1998).

Tabela n.º 01
TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL EM ALGUNS MUNICÍPIOS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – 1991/1996/2000 (%)

Município	População absoluta 1991	População absoluta 1996	População absoluta 2000	Tx. Cresc. 1991/1996	Tx. Cresc. 1996/2000
Almirante Tamandaré	66.159	73.018	88.277	6,0	4,8
Araucária	61.889	76.684	94.258	4,2	5,2
Campina Grande do Sul	19.343	31.444	34.566	9,7	2,3
Campo Largo	72.523	82.972	92.782	2,6	2,8
Colombo	117.767	153.698	183.329	5,3	4,5
Curitiba	1.315.035	1.476.253	1.587.315	2,3	1,8
Pinhais	-	89.335	102.985	-	3,6
Piraquara	106.882	52.486	72.886	10,2	8,5
Quatro Barras	10.007	13.901	16.161	6,5	3,8
São José dos Pinhais	127.455	169.035	204.316	5,6	4,8
R. M. C.	2.061.531	2.431.804	2.725.505	3,4	2,9

Fonte: IBGE – Censo Demográficos 1991, 2000 e Contagem da População 1996.

A instalação em 1973 de um distrito industrial em Curitiba - CIC (Cidade Industrial de Curitiba) – em muito contribuiu para a concentração industrial na RMC, quando os poderes públicos municipal e estadual, num trabalho, em conjunto, criaram infra-estrutura necessária visando à atração de grandes capitais (FIRKOWSKI, 1997).

A distribuição das indústrias não ocorre de maneira uniforme pelos municípios da RMC, ao contrário, estão concentrados em Curitiba e municípios limítrofes. Nos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras onde está inserida a bacia do rio Timbu é possível perceber um aumento do número de estabelecimentos industriais, sobretudo em Campina Grande do Sul no período de 1970 e 1995, como pode ser visto na tabela n.º 02.

Tabela n.º 02 – DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS
INDUSTRIAIS EM ALGUNS MUNICÍPIOS DA RMC, 1970 – 1995

Município	1970		1980		1985		1995	
Alm. Tamandaré	26	1,2%	84	2,2%	72	2,3%	248	3,0%
Araucária	45	2,2%	96	2,5%	92	3,0%	240	2,8%
Balsa Nova	21	1,0%	34	0,9%	27	0,9%	41	0,5%
Bocaiúva do Sul	10	0,5%	21	0,5%	13	0,4%	25	0,3%
Campina G. do Sul	9	0,4%	18	0,5%	21	0,7%	109	1,3%
Campo Largo	102	5,0%	132	3,4%	108	3,5%	324	3,8%
Colombo	56	2,7%	141	3,7%	152	4,9%	534	6,2%
Contenda	16	0,8%	6	0,2%	8	0,3%	25	0,3%
Curitiba	1.503	72,0%	2.765	72,0%	2.099	67,7%	5.191	60,0%
Mandirituba	54	2,6%	107	2,8%	87	2,8%	78	1,0%
Piraquara	24	1,2%	97	2,5%	68	2,2%	42	0,5%
Quatro Barras	17	0,8%	27	0,7%	22	0,7%	60	0,7%
Rio Branco do Sul	25	1,2%	69	1,8%	43	1,4%	70	0,8%
S. José dos Pinhais	169	8,1%	263	6,8%	290	9,4%	881	10,0%
Fazenda R. Grande	-	-	-	-	-	-	185	2,1%
Tunas do Paraná	-	-	-	-	-	-	21	0,2%
Itaperçu	-	-	-	-	-	-	20	0,2%
Pinhais	-	-	-	-	-	-	505	6,0%
Total	2.077	100%	3.860	100%	3.102	100%	8.599	100%

Fonte: IBGE, Censo Industrial 1970, 1980 e 1985/ Secretaria de Estado da Indústria e Comércio para 1995. in: FIRKOWSKI: 1997.

A distribuição das atividades econômicas (número de estabelecimentos sujeitos ao recolhimento do ICMS) por setor da economia revela uma predominância do terciário, tanto em Quatro Barras, quanto em Campina Grande do Sul, como mostrado no quadro n.º 05. No entanto, quanto à participação das atividades econômicas no Produto Interno Bruto dos municípios revela-se que em Quatro Barras a indústria tem destaque maior, 50,3% do valor do PIB, contra 48,5% do setor terciário e 1,2% do setor primário. Em Campina Grande do Sul, o destaque é para o setor terciário com 64,33%

do PIB, contra 30,01% da indústria e 5,66% do setor primário. No setor terciário o destaque é a participação expressiva dos serviços, responsáveis por quase a totalidade da participação do setor terciário no PIB de ambos os municípios (Quadro n.º 06).

Quadro n.º 05 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR SETOR E
ATIVIDADE ECONÔMICA EM CAMPINA GRANDE DO SUL
E QUATRO BARRAS

Setor	Nº de estabelecimentos	
	Campina Grande do Sul	Quatro Barras
Indústria	109	60
Comércio	207	134
Serviços	60	53
Total	376	227

Fonte: COMEC: 1999; Paraná Cidade: 2004.

Quadro n.º 06 – PARTICIPAÇÃO DOS SETORES DA ECONOMIA NO PIB
DE CAMPINA GRANDE DO SUL E QUATRO BARRAS

Setor	Participação do setor no PIB (%)	
	Campina Grande do Sul	Quatro Barras
Primário	5,66	1,2
Secundário	30,01	50,3
Terciário	64,33	48,5
Total	100	100

Fonte: IBGE: 2004; Paraná Cidade: 2004;

A atividade industrial que também se desenvolve na bacia do rio Timbu, é importante fonte de contaminação dos mananciais e é possível prever maiores transformações no espaço em questão, através do desenvolvimento dessa atividade econômica na RMC.

Na década de 1970, segundo a Prefeitura de Quatro Barras, começou a industrialização do município que tem sua consolidação na década de 1990 quando se instalam indústrias do pólo automotivo. Entre as empresas que vieram nesse momento

estão a Copo, Treves, Copo Thierry, Bollhoff, Boiano, a Neoplástica e a Reverti, que juntas têm potencial para gerar dois mil empregos diretos. Cabe ressaltar a localização da Neoplástica bem próximo ao rio Timbu e ao lado de áreas de preservação ambiental, como observado pela figura n.º 17).

Figura n.º 17 – INSTALAÇÃO INDUSTRIAL NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU E A ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. - Julho/2004

A esquerda está o rio Timbu e a área de preservação ambiental de responsabilidade da SANEPAR. Ao fundo vê-se a fábrica de plásticos Neoplast a poucos metros da margem direita do rio Timbu.

O município de Campina Grande do Sul possui um parque industrial de 3.000 m², alocados em posição estratégica junto a aglomerados populacionais com vista a absorção de mão-de-obra próxima. A Prefeitura Municipal revela a existência de uma política industrial ao criar o CICAMP – Centro Industrial de Campina Grande do Sul, através de um programa auto-sustentado pelo município, visando promover o financiamento de áreas industriais com toda a infra-estrutura para a instalação de empresas, inclusive dentro do espaço da sub-bacia do rio Timbu.

As grandes transformações sócio-econômicas nacionais das últimas décadas têm provocado grandes efeitos na região leste da RMC, palco de contínuas e fortes pressões para ocupação urbano-industrial intensiva. A implantação do parque industrial

automotivo no setor leste tem provocado transferência de indústrias do oeste metropolitano, e a falta de uma política clara de direcionamento do crescimento urbano metropolitano e de priorização do território para expansão industrial, também tem levado a que os empreendedores busquem as áreas dos mananciais do leste para a implantação de loteamentos e habitações (RELATÓRIO FINAL DO ZONEAMENTO...: 2000).

Em 1996, conforme informações do IBGE, das bacias de mananciais que compõem o sistema Irai, a do rio Timbu era a que possuía o maior número de loteamentos aprovados. Constatou-se, a partir dessa fonte, a ocorrência de cinco núcleos de ocupações irregulares, localizados no município de Campina Grande do Sul, na bacia do Timbú, com aproximadamente 40 famílias vivendo em cada um desses núcleos, à exceção dos loteamentos Jardim Ceccon com 75 famílias e Moradias Timbú com 80 famílias.

Dados do IBGE (2002), identificavam em 1997 treze favelas em Campina Grande do Sul, não havendo nenhum registro desse tipo de ocupação em Quatro Barras.

De acordo com o Relatório Final do Zoneamento... (2000), parte de alguns loteamentos das bacias de mananciais da porção leste da RMC foram desapropriados ou estão em processo de desapropriação pela SANEPAR, fato que ocorre no bairro Jardim Menino Deus em Quatro Barras, com 147 lotes desapropriados.

A ocupação do solo se mostrou mais disciplinada em Quatro Barras, já que em outros municípios da região, ocorreram invasões de terrenos públicos e particulares, principalmente na década de 90, sobretudo, em áreas de risco, sujeitos a alagamentos periódicos.

A COMEC (1999), conclui que a não ocorrência de invasões de terrenos em Quatro Barras nesse período se deve a existência de leis, que estabelecem restrições legais quanto ao uso e ocupação do solo, por parte do estado e município que passam a legislar e fiscalizar a ocupação em áreas de mananciais.

A instituição da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba em 1974 e a promulgação da Lei Federal N. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo, foram responsáveis, segundo a COMEC (1999), por uma ação efetiva, impedindo o parcelamento do solo de maneira inadequada. Como resultado dessas medidas, o número de aprovação de loteamentos permaneceu baixo e constante na evolução ocupacional de Quatro Barras, com exceção da década de 80, que

representa 41,93% do seu total, devido ao intenso crescimento populacional ocorrido na década anterior.

Mesmo sabendo-se que a ocupação intensa nas bacias de mananciais é responsável pela degradação ambiental das mesmas, o Relatório Final do Zoneamento... (2000) cita que na RMC, em decorrência do surgimento de leis, que regem o uso e ocupação do solo dos municípios situados em bacias de mananciais, são relativamente poucos os pontos críticos, afirmando que a ocupação permitida pelo zoneamento não interfere drasticamente na qualidade da água dos mananciais.

Embora se afirme isso, é possível observar pelas informações dos quadros n.º 03 e 04, que a qualidade da água do rio Timbu e de alguns outros rios das bacias de mananciais da porção leste da RMC é inferior à recomendada para a classe 2, classe referente aos rios de mananciais cujas águas podem ser utilizadas ao abastecimento doméstico mediante tratamento convencional. A qualidade é pior, sobretudo, nas áreas urbanas da bacia de estudo.

E numa observação da realidade presente na bacia de estudo é possível identificar ocupações recentes, sem infra-estrutura que vão se caracterizar em importantes fontes de degradação ambiental (figuras n.º 15 e 16).

No município de Campina Grande do Sul tem crescido, segundo a Prefeitura Municipal, a implantação de loteamentos de sítios de recreio como opção de moradia para a população da região de Curitiba (figura n.º 18).

Em Campina Grande do Sul e Quatro Barras, a população, urbana é superior a população rural. Em Quatro Barras a população urbana corresponde a 89,84% da população total, enquanto que a população que vive no campo corresponde a 10,16%. Em Campina Grande do Sul as taxas são respectivamente de 75,51% e de 24,49% (tabela n.º 03).

No município de Campina Grande do Sul, que foi implantado de modo definitivo em 1952, as áreas mais populosas são o centro do município e o bairro de Jardim Paulista, esse situado dentro da bacia do rio Timbu.

O município de Quatro Barras, implantado em 1961, tem hoje as maiores concentrações populacionais localizadas, principalmente, na sua área central, no loteamento Jardim Menino Deus, situado na bacia do rio Timbu, e no distrito de Borda do Campo.

A densidade demográfica de Quatro Barras e Campina Grande do Sul é respectivamente de 89,95 hab./km² e de 63,51 hab./km².

Figura n.º 18 – ÁREAS DE RECREAÇÃO E LAZER EM CAMPINA GRANDE DO SUL



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. - Julho/2004

Na porção Leste da RMC um aspecto da paisagem que pode ser explorado é a beleza natural, tendo a água como um elemento em potencial para recreação. A vegetação nativa e o turismo rural podem, igualmente ser explorados, o que já vem sendo praticado em alguns lugares, como demonstra a foto acima. Trata-se de uma chácara para recreação localizada na sub-bacia do rio Timbu, no município de Campina Grande do Sul.

Tabela n.º 03 - POPULAÇÃO URBANA E POPULAÇÃO RURAL EM CAMPINA GRANDE DO SUL E QUATRO BARRAS

Municípios	População urbana, rural e total, e percentual da população rural e urbana em relação a população total			
	Urbana	%	Rural	%
Campina Grande do Sul	26.510	75,51	8.056	24,49
Quatro Barras	14.509	89,84	1.652	10,16
Total	31.019	61,15	9.708	19,15

Fonte: IBGE: 2002.

Nos municípios analisados nesse estudo, os serviços de saneamento se apresentam melhor em Quatro Barras do que em Campina Grande do Sul, sendo que em ambos os municípios o serviço mais precário é o de esgotamento sanitário, que não chega a atender 50% da população total dos mesmos (tabela n.º 04).

Tabela n.º 04 – SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS DE CAMPINA GRANDE DO SUL E DE QUATRO BARRAS

Município	Total de domicílios	Abastecimento de água por rede geral		Esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial		Lixo coletado	
		Domicílios atendidos	% do total	Domicílios atendidos	% do total	Domicílios atendidos	% do total
Campina Grande do Sul	9.280	7.245	78,07	3.942	42,48	7.678	82,74
Quatro Barras	4.418	3.980	90,09	2.057	46,56	4.214	95,38
Total	13.698	11.225	81,94	5.999	43,79	11.892	86,81

Fonte: IBGE: 2002

A porção mais a oeste de Quatro Barras, incluindo o loteamento Jardim Menino Deus, é abastecida pela captação dos poços artesianos do IAPAR. A região do Jardim Paulista, em Campina Grande do Sul, da mesma forma, é abastecida por cinco poços localizados no IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná (RELATÓRIO FINAL DO ZOENAMENTO... : 2000).

Segundo o Relatório Final do Zoneamento... (2000), o serviço de coleta de lixo apresenta elevadas taxas de domicílios atendidos, principalmente em Quatro Barras, com 82,74% dos domicílios atendidos pelo serviço. Em Campina Grande do Sul são 82,4% dos domicílios atendidos pelo serviço de coleta de lixo. As maiores deficiências se encontram nas zonas rurais dos dois municípios. Na região do Jardim Paulista e nos bairros de Quatro Barras, a coleta de lixo acontece de duas a três vezes por semana e, na área central de Quatro Barras, este serviço é realizado diariamente. No momento os resíduos sólidos são destinados diretamente para o aterro Sanitário da Cachimba, no município de Curitiba, e quanto aos outros tipos de resíduos, vale informar que os de origem hospitalar são coletados por caminhões a serviço da cidade de Curitiba e enviados para uma vala séptica localizada na Cidade Industrial de Curitiba. A coleta de

resíduos industriais fica a cargo de cada empresa, não havendo dados sobre o andamento da execução destes serviços.

No que se refere ao transporte coletivo dos dois municípios analisados, existem dois terminais de transporte de passageiros, um no centro de Quatro Barras, próximo da bacia do rio Timbu e outro no Jardim Paulista, na região mais populosa do município de Campina Grande do Sul. As linhas responsáveis pela ligação entre os bairros de Campina Grande do Sul, localizados no entorno da BR-116, e a cidade de Curitiba possuem o maior número de usuários. Menor importância tem as linhas que ligam o terminal de Quatro Barras à cidade de Curitiba (RELATÓRIO FINAL DO ZONEAMENTO... 2000).

As principais vias de acesso aos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras e conseqüentemente, à bacia do rio Timbu, são a rodovia Régis Bittencourt – a BR 116, e Estrada da Graciosa. Em segundo plano tem-se as rodovias estaduais PR-415 e PR-506, que interligam os municípios de Curitiba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e Campina Grande do Sul. O grande fluxo de tráfego na BR 116, especialmente o fluxo de cargas perigosas, serve de alerta ao perigo de acidentes que resultem no comprometimento da qualidade hídrica da bacia do rio Timbu, vulnerável a esse tipo de problema. O trecho da BR-116 que dá acesso a Quatro Barras e Campina Grande do Sul deve ser considerado de risco, também, segundo o Relatório Final do Zoneamento... (2000), por não garantir segurança na travessia de pedestres (figura n.º 19).

A estrada da Graciosa aberta em 1873 serviu como acesso à ocupação dos dois municípios, tendo grande importância no transporte de madeira e de erva-mate para o litoral, servindo hoje para a atividade turística.

Avaliando a situação sócio-educacional da população dos municípios onde está inserida a bacia do rio Timbu tem-se o seguinte: a renda per capita da população de Campina Grande do Sul era de US\$ 1.213,28 no ano de 2000, sendo muito inferior à de Quatro Barras, US\$ 3.917,45 (PARANÁ CIDADE: 2004). O número de empregos formais em Campina Grande do Sul em 1990 era de 6.087 ocupações subindo para 6.412 em 2000. Em Quatro Barras esse número que já era mais elevado em 1990, com 6.777 postos de trabalhos ocupados, passa para 10.847 em 2.000, segundo o IPARDES (2000).

Figura n.º 19 – RODOVIA RÉGIS BITTENCOURT



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. - Julho/2004

A rodovia Régis Bittencourt (BR 116) serve, ao mesmo tempo, de via de acesso à bacia de estudo, permitindo a comunicação entre os municípios de Campina Grande do Sul e de Quatro Barras com outras partes da RMC, do estado do Paraná e do Brasil, da mesma forma que se caracteriza como um obstáculo para os pedestres que precisam circular pela região. A construção de passarelas poderia ser uma solução para esse problema. Do lado direito está Campina Grande do Sul e do lado esquerdo, Quatro Barras. A rodovia serve como um atrativo para a instalação de empresas e se configura num perigo em potencial para a qualidade da água da RMC, em caso de acidentes com caminhões que transportam produtos tóxicos, que podem chegar aos diversos rios da região.

A mesma fonte informa que no ano 2000 75% dos trabalhadores de Campina Grande do Sul recebiam até três salários mínimos, enquanto em Quatro Barras o percentual dos que recebiam até três salários mínimos era de 62,3%. Esses índices são superiores à média da RMC, onde se tinha 45,7% dos trabalhadores ganhando até três salários mínimos no mesmo período. Os trabalhadores que possuíam até oito anos de estudo em Campina Grande do Sul correspondiam a 68,4% do total de trabalhadores empregados no município, enquanto que em Quatro Barras eram 68,2%.

O censo demográfico de 2000 revelou que em Campina Grande do Sul 24,18% dos chefes de famílias residentes no município tinham rendimentos de até um salário mínimo, para 1,70% que possuíam renda de mais de quinze salários mínimos. Em Quatro Barras o percentual dos que tinham renda salarial de até um salário mínimo é ligeiramente inferior, 20,37% dos chefes de família do município, e os que tinham renda superior a quinze salários era superior, 3,37% dos chefes de família.

De acordo com a mesma fonte os chefes de família sem instrução ou com até três anos de estudo correspondiam a 31,54% dos chefes de família em Campina Grande do Sul e a 26,30% em Quatro Barras. Os chefes de família mais instruídos, com onze anos de estudo ou com mais anos de estudo, eram 12,49% e 19,90 em Campina Grande do Sul e Quatro Barras, respectivamente.

Os dados sócio-econômicos aqui apresentados retratam a situação dos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras. A realidade presente na sub-bacia do rio Timbu poderá ser mais bem avaliada a partir dos dados discutidos no capítulo seguinte, dados esses coletados em campo durante a execução desse trabalho.

5. ANÁLISE DOS DADOS

O diagnóstico ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Timbu é condição necessária para reverter o quadro de degradação em que ela se encontra; situação registrada em muitos pontos da bacia de estudo durante as atividades de campo, realizadas em diversos momentos desse trabalho. São inúmeros os casos onde é possível observar impactos ambientais gerados pela falta de planejamento na ocupação do espaço.

Essa realidade presente na bacia de estudo é comum nas demais bacias de mananciais da Região Metropolitana de Curitiba. Isso ocorre, entre outros motivos, pelo avanço populacional sobre áreas, até então pouco ocupadas, ou em estado natural, como é o caso da sub-bacia do rio Timbu e de várias outras que compõem o sistema Iraí, responsável pelo abastecimento de boa parte da água consumida na região metropolitana, comprometendo a sua qualidade.

É errôneo imaginar que a população que habita essas bacias é a única responsável pelo problema. Pode-se até afirmar que ela é igualmente vítima do mesmo. A falta de planejamento por parte do poder público municipal e estadual favorece a situação em que a sub-bacia do rio Timbu se depara, sem falar na negligência do poder público federal, em diversos momentos da história recente do país, que não evitou a degradação ambiental dos espaços das principais regiões metropolitanas brasileiras.

Impedir ou limitar a ocupação das bacias de mananciais é uma possibilidade para se resolver o problema da água na RMC, criar infra-estrutura adequada e disponibilizar os serviços de saneamento é outra atitude a ser tomada, garantindo qualidade de vida não só aos moradores da bacia de estudo, mas a todos que usufruem a água proveniente da porção Leste de da Região Metropolitana de Curitiba.

Uma vez que a população tenha chegado a uma dessas bacias de mananciais, fica difícil transferir-la, por outro lado a população que aí reside, sobretudo aquela que vive há mais tempo nesses lugares, deve sempre fazer parte das discussões a respeito do que pode ser feito para diminuir os impactos ambientais causados por um modo inadequado de ocupação.

A população que reside nas bacias de mananciais deve ser consultada a todo o instante e, mais, ela deve participar das decisões que dizem respeito ao futuro do lugar que habita. Jamais se deve colocar a questão como vem acontecendo em alguns pontos

da RMC, quando alguns moradores e proprietários de lotes têm encontrado dificuldades em viver nesses lugares, já que, devem se sujeitar a uma série de situações estabelecidas por leis para regularizar o uso do solo nas bacias de mananciais, que muitas vezes, são impostas sem se levar em conta às características próprias de cada localidade. Como exemplo dessa situação, podem ser citados casos de proprietários de terrenos legalizados que ficam impedidos de construir, porque as terras estão situadas em Áreas de Preservação Ambiental. Embora, as leis possam ser justificadas, pois, impediriam um adensamento populacional nas áreas de interesse público, como são aquelas onde se encontram as bacias de mananciais, por outro lado, dificultam a vida dos moradores atuais e futuros, podendo contribuir, até mesmo, para que essas áreas sejam ocupadas ilegalmente, caso os proprietários de terras desistam de construir nesses terrenos. Muitos dos loteamentos situados dentro das APAs da bacia do Iraí, por exemplo, foram criados há cinquenta anos.

Isso demonstra como a situação ambiental das bacias da RMC é de difícil solução e as medidas de minimização e de solução de tal problemática devem ser muito bem estudadas e efetivadas, o quanto antes. Um Planejamento estratégico, envolvendo toda a sociedade, torna-se emergencial visando à proteção dos recursos hídricos da porção Leste da RMC.

Avaliar a situação ambiental em que se encontra todo esse espaço é condição fundamental para se alcançar objetivos satisfatórios. E assim, procurou-se trabalhar a questão ambiental na sub-bacia do rio Timbu.

A avaliação da situação ambiental da bacia ocorreu a partir da observação de três situações presentes na mesma, através das visitas a campo com colaboração do material cartográfico, identificando-se uma área mais bem preservada, com características naturais mais marcantes e uma situação de degradação menor, localizada na porção norte da bacia de estudo; outra área, de maior impacto e com uma densidade demográfica mais elevada que as demais, no centro da sub-bacia do rio Timbu; e a terceira área, onde estão localizados espaços delimitados pela APA do Iraí, onde são proibidas as ocupações, visando preservar os recursos hídricos (figura n.º 20).

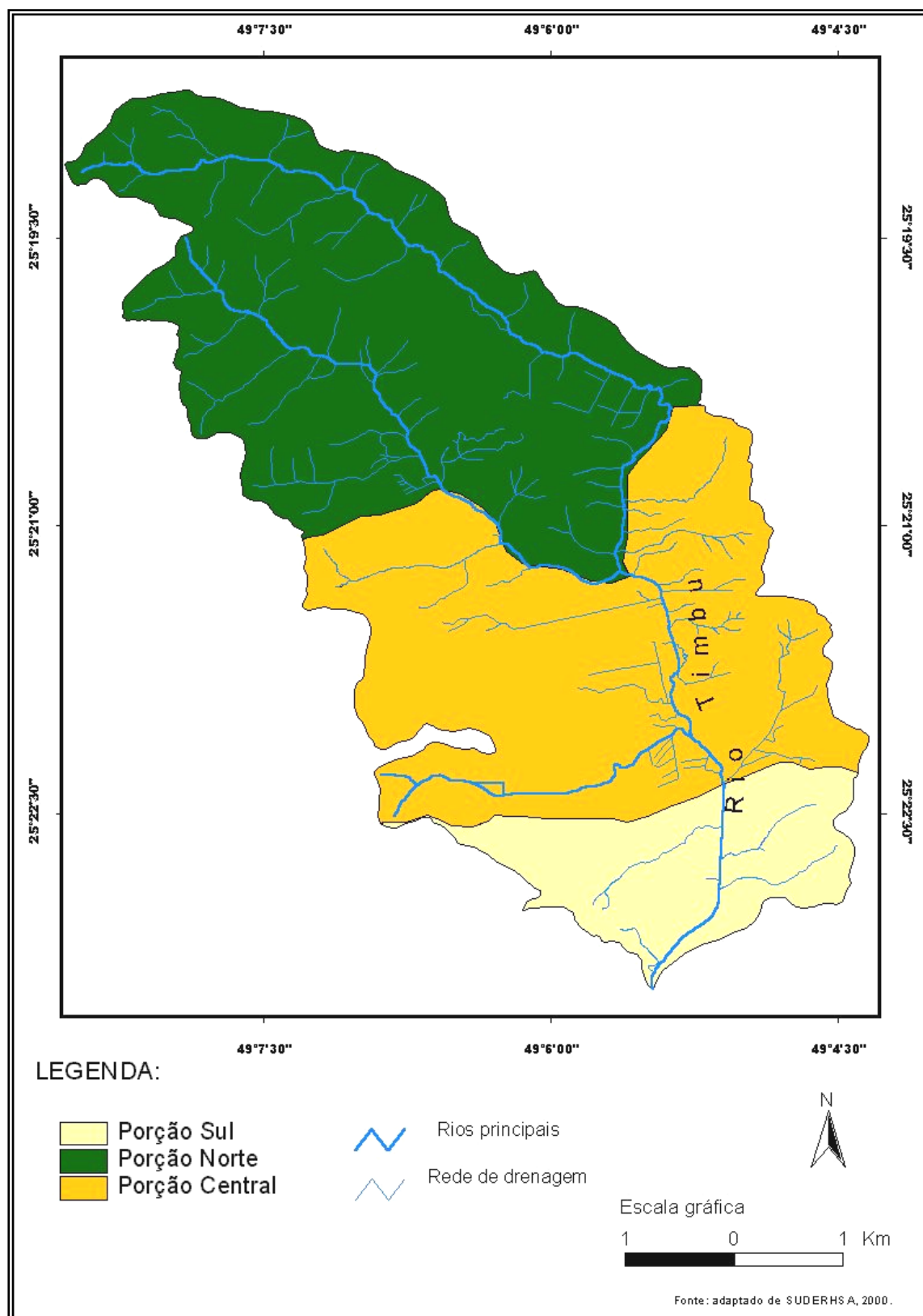


Figura n.º 20 – DINSTINÇÃO DE PAISAGENS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

Como limite entre a porção norte e a central, foi estabelecido o contato entre a concentração populacional mais intensa com outras formas de ocupação do espaço até o ponto de encontro do rio Timbu com o seu importante afluente, conhecido localmente pela denominação de Timbu Velho; e o limite entre a porção central e sul foi demarcado pela Avenida 25 de Janeiro, em Quatro Barras, já que em suas proximidades estão os terrenos destinados à preservação ambiental, o que traz novas configurações ao espaço, com a diminuição da degradação ambiental, se comparado à porção anterior.

Cada uma dessas três porções da área de pesquisa vai ser melhor analisada a seguir.

5.1. Avaliação da porção norte da sub-bacia do rio Timbu

Nessa parte da bacia de estudo, conforme pode ser verificado na figura n.º 13, a vegetação nativa, arbórea, arbustiva e herbácea, e plantada são predominantes. Aí, também, se desenvolve a agricultura e pecuária, e atividades de lazer e recreação, como principais atividades econômicas (figuras n.º 18, 21 e 22).

Não ocorre uma concentração populacional nessa porção da bacia, como ocorrem nas demais partes, com ocupações esparsas, que não chegam a comprometer a qualidade ambiental do espaço. Há dificuldades de acesso às áreas mais preservadas e só nas proximidades das estradas rurais se detecta algumas situações de degradação ambiental em potencial, seja pelo fato das mesmas permitirem a poluição dos rios da bacia, seja pelo fato das estradas rurais permitirem a ocupação de áreas até então despovoadas.

Sabe-se, no entanto, que as atividades agrícolas podem ser igualmente responsáveis pela degradação ambiental e, para o caso específico da água, os cultivos e as criações podem ser agentes de poluição e contaminação por produtos químicos usados nas lavouras e pelos dejetos de animais que podem ter como destino os rios.

Figura n.º 21 – VEGETAÇÃO NATIVA NA PORÇÃO NORTE
DA BACIA DE ESTUDO



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

A vegetação original e plantada caracteriza a porção norte da sub-bacia do rio Timbu. Na foto acima, a mata ciliar que acompanha o rio Timbu e afluentes em boa parte de seus cursos. Associada a essa vegetação, estão as araucárias e outras espécies da floresta subtropical que cobria originalmente boa parte do Primeiro Planalto Paranaense.

A esse respeito a SANEPAR (1999), cita que para garantir água de boa qualidade para o abastecimento público é necessária a adoção de um modelo agrícola baseado em sistemas de produção que prescindam do uso de agroquímicos, correspondendo aos chamados sistemas orgânicos de produção.

Outra possibilidade de impacto ambiental na porção norte da sub-bacia do rio Timbu, associada às atividades agrícolas, diz respeito a substituição da vegetação original por culturas não perenes que podem causar o incremento da erosão, pois as mesmas deixam o solo descoberto em grande parte do ano e não têm a capacidade controladora da desagregação do solo que têm a vegetação original, como argumenta Mota (1995).

Para o autor op. cit., a vegetação representa um importante papel com relação aos mananciais, como reguladora dos fluxos de água, controlando o escoamento superficial e proporcionando a recarga natural dos aquíferos, enquanto o desmatamento ocasiona um desequilíbrio nesse sistema gerando maior escoamento de materiais para os cursos hídricos, provocando alterações ecológicas e assoreamento, gerando menor capacidade de armazenamento dos mananciais.

Figura n.º 22 – ATIVIDADE AGRÍCOLA NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Nas porções da bacia onde são praticadas as atividades de cultivo e de criação, como observado nessa foto, uma preocupação diz respeito ao uso de produtos químicos que, juntamente com dejetos de origem animal, podem poluir os mananciais. Outra preocupação diz respeito à prática agrícola que pode intensificar processos erosivos.

O cultivo de culturas temporárias é praticado na porção norte da sub-bacia do rio Timbu como demonstra a figura n.º 23. A atividade agrícola nessas condições pode ser associada a processos erosivos, especialmente em áreas de maior declividade.

Ainda foi possível encontrar, como uma forma de impacto ambiental nessa porção da bacia, a poluição atmosférica através da fumaça de queimadas que ocorrem em diversos lugares próximos e dentro da sub-bacia do rio Timbu, como também, através da poeira no ar, nos dias muito secos, proveniente das estradas rurais e dos solos não cultivados.

Nessa porção da bacia foi coletada uma das amostras de água do rio Timbu, cujos resultados serão discutidos adiante.

Figura n.º 23 – SOLO DESPROTEGIDO EM ÁREA AGRÍCOLA



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Uma avaliação do tipo de solo é um dos itens recomendados para se adequar à prática agrícola às características físico-naturais da bacia de estudo. Uma opção para a atividade agrícola em bacias de mananciais é o cultivo de produtos orgânicos, evitando o uso de substâncias químicas que causam impacto no solo, na água e na fauna. Deve-se observar que as culturas temporárias, como a que aparece na foto acima, podem estar associadas a processos erosivos, uma vez que o solo fica desprotegido durante determinado período. Um detalhe que chama a atenção na foto acima é a presença de lixo (embalagem plástica), junto à cerca de arame de uma propriedade agrícola da bacia de estudo.

5.2. Avaliação da situação ambiental na porção mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu

Foi na porção central que as pesquisas, para avaliar os impactos ambientais da sub-bacia do rio Timbu, se ampliaram, inclusive, porque um dos objetivos do trabalho é examinar o intenso processo de ocupação como elemento causador da piora da qualidade da água dos mananciais.

O crescimento populacional sobre mananciais, como bem lembram Andreoli et. ali., (1999), gera a impermeabilização do solo, remoção florestal, aumento da produção

de lixo e esgoto. A pressão populacional sobre as áreas de mananciais traz efeitos à qualidade da água com coliformes fecais e outros contaminantes e a questão do lixo e de esgotamento sanitário são os principais responsáveis por essa situação.

As visitas de campo registraram diversas ocorrências de degradação ambiental nessa porção da bacia, quase todas associadas ao intenso crescimento populacional da área, sem acompanhamento da criação de infra-estrutura urbana.

Para Mota (1999), um traço marcante da urbanização brasileira contemporânea é seu caráter espontâneo e anárquico, gerando como conseqüências a falta de condições sanitárias mínimas em muitas áreas; ausência de serviços indispensáveis à vida das pessoas nas cidades, destruição de recursos de valor ecológico, poluição do meio ambiente e condições precárias de habitação.

A retirada da vegetação natural para a ocupação, inclusive nas margens dos rios, é uma característica comum nessa porção da bacia de estudo, em alguns casos, a vegetação original deu lugar, ao plantio de espécies arbóreas exóticas, como o *Pinus elliotti*, por exemplo, inclusive nas margens do rio Timbu (figura n.º 22).

Figura n.º 24 – DESMATAMENTO E LOTEAMENTOS



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. - Julho/2004

A retirada da vegetação original para ocupação humana é uma característica da porção mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu, em cuja área, o processo de expansão urbana tem se intensificado. Ao fundo a vê-se uma plantação de pinus, na margem esquerda do rio Timbu. Na foto são visíveis os terrenos desocupados, em alguns deles já vêm ocorrendo construções de moradias.

O depósito de lixo em terrenos baldios e nos canais fluviais é um aspecto importante, da degradação ambiental nessa porção da sub-bacia do rio Timbu, do

mesmo modo que a existência de valetas direcionando esgoto aos rios da região e poluindo o solo (figura n.º 11).

Essa porção da bacia é igualmente afetada pela poluição atmosférica a partir da emissão de fumaça de queimadas na região e de poeira levantada nas ruas sem pavimentação. Fato registrado, com frequência, no período de inverno.

Em vários trechos da bacia é possível perceber, que os rios estão poluídos, seja pela existência de lixo no canal fluvial e nas margens (figura n.º 12), seja pela aparência da água, turva e apresentando uma cor acinzentada, bem diferente da situação encontrada à montante, quando a água, em alguns casos é cristalina.

A área mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu é bastante heterogênea no que se refere à forma de ocupação do espaço. Em território do município de Quatro Barras os impactos ambientais são menos visíveis, e a ocupação humana parece ter sido efetivada há mais tempo e de modo mais disciplinado.

Já na parte da bacia pertencente ao município de Campina Grande do Sul, sobretudo àquela marcada por ocupações mais recentes, os impactos são maiores, aparecendo problemas de estruturação do espaço urbano. Percebe-se aí uma expansão na ocupação do tipo residencial em loteamentos, ainda vagos. Em outros pontos, onde a infra-estrutura urbana é mais organizada, os sinais de degradação são menos visíveis, semelhante ao que ocorre no município de Quatro Barras, com uma ocupação efetivada há mais tempo.

Como a ocupação desse espaço não se deu no mesmo momento, e a forma com que ela ocorreu tem características distintas nos dois municípios, foram aplicados questionários para se avaliar suas especificidades no trecho mais populoso da sub-bacia do rio Timbu.

Assim, justifica-se a aplicação de questionários nessa parte da bacia, buscando-se identificar as características sócio-econômicas dos seus habitantes, a relação existente entre os moradores com o lugar que os acolheu, o seu grau de satisfação ao viverem nesse espaço, o que eles detectam aí como deficiente e as possibilidades de solução para alguns dos problemas encontrados.

A aplicação dos questionários é necessária porque, como bem lembra Mendonça (1999), parte considerável dos dados sócio-econômicos para a análise das bacias hidrográficas, não está circunscrita à delimitação geográfica das mesmas, normalmente envolvendo municípios inteiros. Entre os itens considerados importantes que devem ser

abordados, Mendonça (1999) relaciona os de demografia, de escolaridade, de emprego, de saneamento básico, do tipo e fluxo de transporte, entre outros.

Ao se conhecer as características da população que reside nesse lugar, é possível ter uma visão abrangente de como a sociedade se relaciona com o espaço por ela ocupado e entender o modo com que esse vem sendo reconstruído.

Foram aplicados 377 questionários na sub-bacia do rio Timbu, como sugere Gerardi & Silva (1981), citando Krejcie & Morgan (1970). Foram 188 questionários aplicados em Quatro Barras, no bairro de Jardim Menino Deus, o mais importante do município dentro da bacia estudada, e 189 questionários aplicados em Jardim Paulista e Joana Olímpia, bairros do município de Campina Grande do Sul.

O questionário (anexo n.º 01), dividido em três partes, objetivou coletar informações referentes à condição de vida dos moradores, à avaliação dos serviços públicos existentes na área, e o modo com que os habitantes se relacionam com esse lugar, buscando identificar o grau de satisfação dos moradores entrevistados, entre outras informações.

O entrevistado não é necessariamente o chefe de família, já que em diversos casos encontrá-lo seria difícil, devido ao horário e aos dias em que os questionários foram aplicados, tarefa realizada normalmente, nos dias úteis da semana e durante o período diurno, quando então, muitos moradores estão no trabalho.

A primeira pergunta presente no questionário faz referência à quantidade de pessoas que vivem na casa do entrevistado, procurando identificar o tamanho das famílias que residem na bacia de interesse. As respostas foram agrupadas tendo como resultado o seguinte: na sub-bacia do rio Timbu as famílias são constituídas, em sua maioria, de quatro a seis pessoas, em quase 60% das entrevistas, situação semelhante, também, naquela parte de ambos os municípios onde se insere a bacia de estudo, com índices que vão de 52,9% em Campina Grande do Sul e 63,9% em Quatro Barras, enquanto as famílias na RMC são formadas em média por 3,6 pessoas (COMEC: 1999).

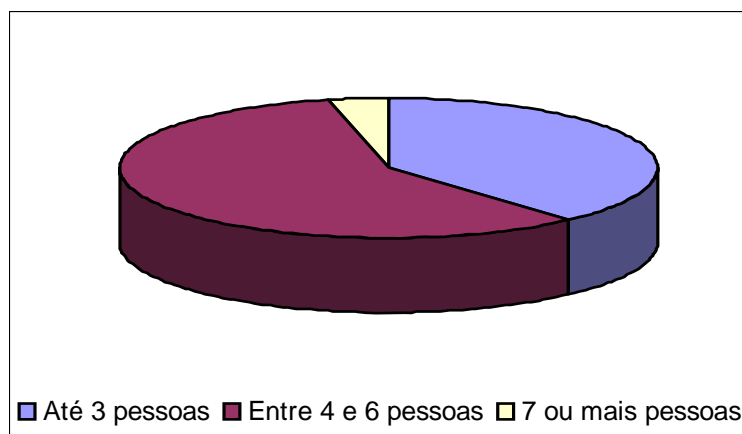
As famílias formadas por até três pessoas, também, aparecem com destaque nessa pesquisa, correspondendo a 42,9 % dos casos encontrados na área de estudo em Campina Grande do Sul, e 33,5% em Quatro Barras e 38,2% na sub-bacia do rio Timbu, como pode ser apreciado na tabela n.º 05 e figura n.º 25.

Tabela n.º 05 - TAMANHO DAS FAMÍLIAS
RESIDENTES NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Número de componentes	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Até 3 pessoas	81	42,9	63	33,5	144	38,20
Entre 4 e 6 pessoas	100	52,9	119	63,3	219	58,09
7 ou mais pessoas	8	4,2	6	3,2	14	3,71
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 25
TAMANHO DAS FAMÍLIAS DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Os questionários revelaram que as famílias vieram habitar a área de estudo em períodos muito distintos. As famílias que estão vivendo no local há pouco tempo, inferior a um ano, correspondem a 14,8% das respostas em Campina Grande do Sul, 11,7% em Quatro Barras, e 13,26% na bacia como um todo. Há mais de 10 anos são, respectivamente 22,8%, 30,9% e 26,79%, correspondendo a maioria das respostas em toda a área de estudo como apontam os resultados da tabela n.º 06 e da figura n.º 26. Em

Campina Grande do Sul destaca-se ainda, as pessoas que estão vivendo nos bairros analisados entre um a três anos, 22,8%.

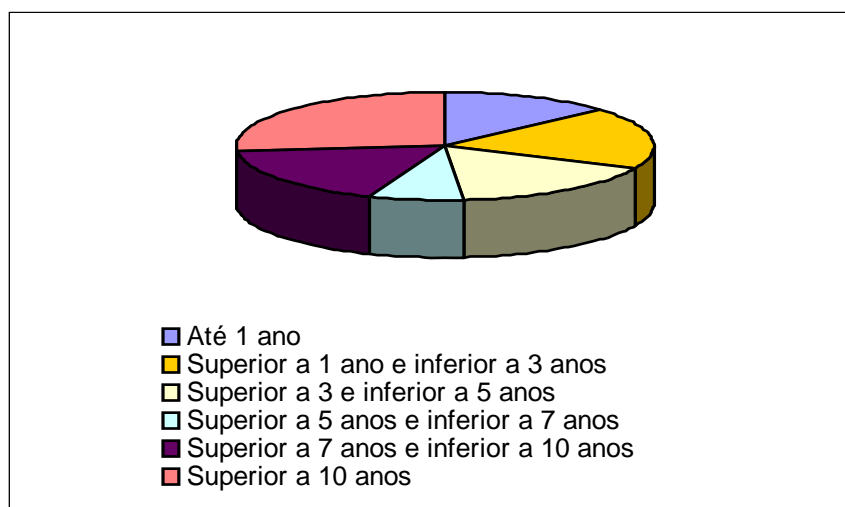
Tabela n.º 06 - TEMPO DE RESIDÊNCIA
DAS FAMÍLIAS NA ÁREA DE ESTUDO
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Tempo de residência	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Até 1 ano	28	14,8	22	11,7	50	13,26
Superior a 1 ano e inferior a 3 anos	43	22,8	26	13,8	69	18,30
Superior a 3 e inferior a 5 anos	27	14,3	37	19,7	64	16,98
Superior a 5 anos e inferior a 7 anos	12	6,3	16	8,5	28	7,43
Superior a 7 anos e inferior a 10 anos	36	19,0	29	15,4	65	17,24
Superior a 10 anos	43	22,8	58	30,9	101	26,79
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Pode-se relacionar o tempo de residência das pessoas na área de estudo com o processo de industrialização recente da Região Metropolitana de Curitiba, já que 55,97% dos entrevistados da sub-bacia do rio Timbu habitam o lugar há menos de sete anos, período que coincide com a chegada das empresas multinacionais automobilísticas na região metropolitana. Nesse período, meados da década de 1990, divulgava-se a criação de diversas vagas de emprego por circunstância da vinda de diversas empresas para a RMC.

Figura n.º 26 - TEMPO DE RESIDÊNCIA DAS FAMÍLIAS
NA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

As famílias que habitam a sub-bacia do rio Timbu são provenientes, principalmente, do estado do Paraná, sendo que 31,56% do total de entrevistados vieram do município de Curitiba, 14,06% da RMC e 28,91% de outras partes do estado, enquanto pouco mais de 22% vieram de outros estados do Brasil (tabela n.º 07 e figura n.º 27). Se analisado cada um dos bairros, dos municípios onde está inserida a sub-bacia do rio Timbu, a situação é semelhante, como pode ser observado na tabela n.º 07.

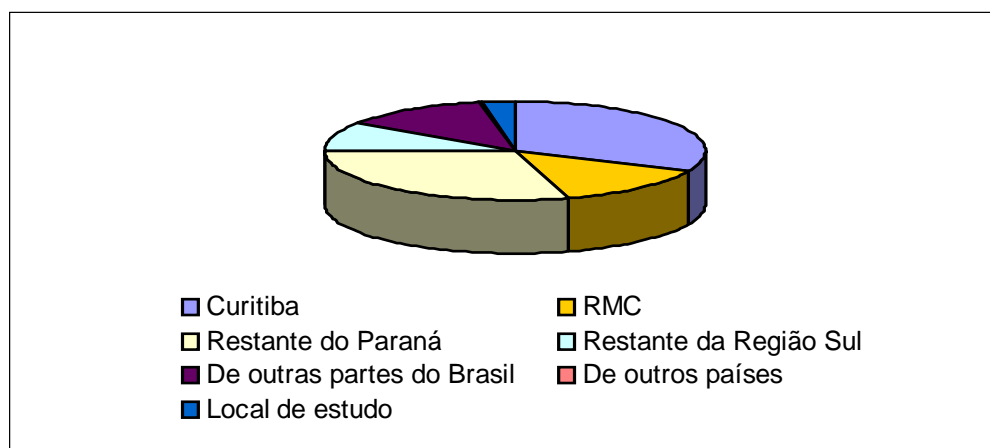
Detectou-se, por esses dados, que apenas 2,65% dos moradores entrevistados, nasceram na área de estudo. Essas informações comprovam a situação de migração campo-cidade ainda presente no estado do Paraná, e as migrações de cidades menores para as cidades maiores, sobretudo, para Curitiba e região. A esse respeito, Kleink & Deschamps (1999), citam que no período de 1991-1996 a RMC e outros municípios que compõem a Mesorregião de Curitiba receberam 37,4% dos migrantes do estado. Nesses deslocamentos, prevalecem os fluxos de origem e destino urbano, com 54,4% da trajetória dos migrantes, enquanto os fluxos de origem rural e destino urbano correspondem a 24,7% dos mesmos. Do total de pessoas que chegam a Mesorregião de Curitiba, 91% deles passaram a residir em Curitiba e municípios vizinhos.

Tabela n.º 07 – PROCEDÊNCIA DAS FAMÍLIAS QUE HABITAM
A SUB-BACIA DO RIO TIMBU
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Origem das famílias	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Curitiba	67	35,5	52	27,66	119	31,56
RMC*	27	14,3	26	13,83	53	14,06
Restante do Paraná	53	28,0	56	29,79	109	28,91
Restante da Região Sul	16	8,5	20	10,64	36	9,55
De outras partes do Brasil	22	11,6	25	13,30	47	12,47
De outros países	1	0,5	1	0,53	2	0,53
Nascido no local de estudo	2	1,0	8	4,26	10	2,65
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 27 - PROCEDÊNCIA DAS FAMÍLIAS QUE HABITAM
A SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

O fato de muitos dos entrevistados terem vindo de Curitiba, reforça a idéia de que alguns migrantes que para lá se direcionam, acabam se fixando nos municípios mais próximos, principalmente, pelo alto custo de aquisição de um terreno no município pólo.

Quando perguntado ao entrevistado, o motivo pelo qual a família deixou o local de origem, as respostas dadas, depois de classificadas, apontaram para a seguinte situação: a falta de trabalho no local onde viviam totalizou 52,25% das respostas; a falta de moradia, normalmente quando a família pagava aluguel, foi um motivo apontado por 14,06% das pessoas abordadas; a busca por melhores oportunidades de vida em diversos aspectos, sem haver um item em especial, corresponde a 10,08% das respostas dadas na sub-bacia do rio Timbu; e motivos familiares, como a necessidade de se fixar próximo aos membros da família vivendo, sobretudo na RMC, fizeram com que muitos deixassem a terra natal, com 10,34% dos entrevistados considerando esse o fator principal para a saída da família em direção à área de estudo. Outros motivos tiveram pouco destaque, e 2,95% dos entrevistados na bacia de estudo não souberam dizer, ao certo, o porquê da transferência da família (tabela n.º 08 e figura n.º 28).

Naquela parte da bacia pertencente a Campina Grande do Sul, aparece com destaque os que se mudaram por motivos familiares, com 15,87% das respostas, e em Quatro Barras chama a atenção os que saíram de seu local de origem por motivos de insegurança, quando todos os entrevistados que assim procederam, têm como origem municípios da RMC.

Observando os resultados alcançados tem-se que eles são reflexos das novas tendências econômicas do estado do Paraná, com o incentivo do governo estadual. Nesse momento a RMC torna-se a principal área de atração dos investimentos industriais em detrimento do interior do estado. É como entende Firkowski (1999) que constata uma concentração industrial na Região Metropolitana de Curitiba, nos últimos tempos, tendo em vista a aplicação dos investimentos industriais em todo o Paraná. Os investimentos menores no interior podem ser a causa de uma migração maior em direção a RMC.

Tabela n.º 08 - MOTIVOS PELOS QUAIS AS FAMÍLIAS
SAIRAM DO LOCAL DE ORIGEM
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Origem das famílias	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Por motivo de trabalho	93	49,21	104	55,32	197	52,25
Em busca de melhores condições de vida	18	9,52	20	10,64	38	10,08
Por situação de moradia	30	15,87	23	12,23	53	14,06
Por motivo de doença	1	0,53	1	0,53	2	0,53
Por motivos de insegurança	1	0,53	9	4,79	10	2,65
Por motivos familiares	30	15,87	9	4,79	39	10,34
A falta de infraestrutura urbana e de serviços	4	2,12	2	1,06	6	1,59
Para estudar	6	3,17	5	2,66	11	2,92
Não soube dizer	4	2,12	7	3,72	11	2,92
Nasceu na área de estudo	2	1,06	8	4,26	10	2,65
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 28 - MOTIVOS PELOS QUAIS AS FAMÍLIAS QUE HABITAM A BACIA DE ESTUDO SAÍRAM DO LOCAL DE ORIGEM



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

As famílias chegaram aos bairros estudados em Campina Grande do Sul e Quatro Barras, dentro da sub-bacia do rio Timbu, em busca de trabalho (27,59% das respostas encontradas na bacia de estudo) aliada a certa facilidade em adquirir um terreno com preços acessíveis, e devido à existência infra-estrutura urbana nas áreas que seriam ocupadas (respectivamente 17,77% e 15,38% das respostas para a bacia como um todo). Porém, isso se deve principalmente, a partir da indicação de familiares, que é o fator de maior relevância na escolha da área de estudo por parte do entrevistado e sua família, superior a 30% das respostas tanto em Campina Grande do Sul como em Quatro Barras, correspondendo a 32,63% das respostas na sub-bacia do rio Timbu (tabela n.º 09 e figura n.º 29).

Os presentes resultados só reforçam a idéia de que os migrantes que chegam na RMC vêm em busca de emprego.

Tabela n.º 09 - MOTIVOS PELOS QUAIS AS FAMÍLIAS VIERAM HABITAR
A ÁREA DE ESTUDO

(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Motivos	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Relacionados ao trabalho	43	22,75	61	32,45	104	27,59
Relacionado à moradia	45	23,81	22	11,70	67	17,77
A infra-estrutura urbana e serviços	28	14,81	30	15,96	58	15,38
Através de anúncio de jornal	5	2,65	2	1,06	7	1,86
Indicação de familiares e amigos	62	32,8	61	32,45	123	32,63
Não soube dizer	4	2,12	4	2,13	8	2,12
Nasceu no lugar	2	1,06	8	4,26	10	2,65
Total de respostas	189	100	188	100,00	377	100,00

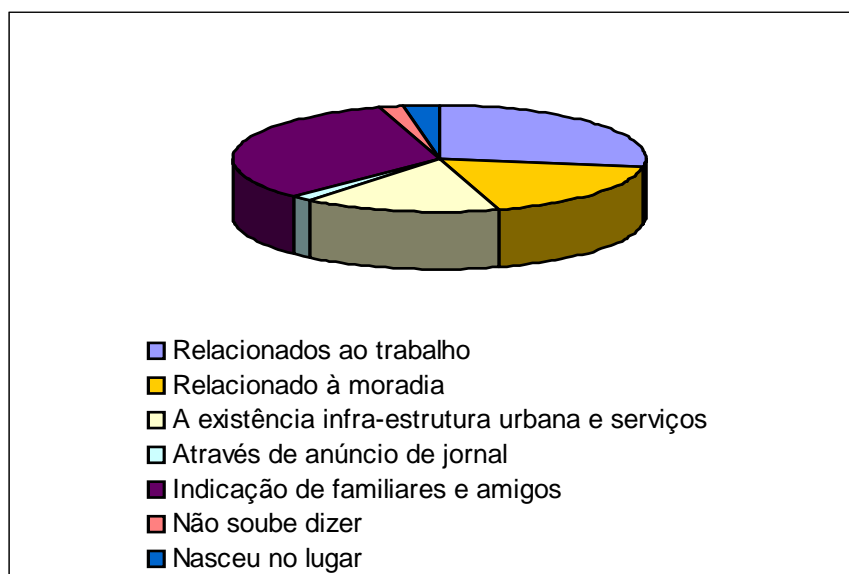
Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Quando perguntado ao entrevistado se houve algum incentivo por parte de terceiros para que ele e sua família viessem habitar o local atual, procurando identificar sinais de ocupação ilegal mediante uma certa organização para invasões de terrenos, fato comum na periferia das regiões metropolitanas do país, ou ainda, se havia incentivo por parte dos governos municipais, através da criação de infra-estrutura urbana e a criação de loteamentos, nenhuma dessas situações foi confirmada.

Houve sim, uma influência de pessoas da própria família ou de amigos, que ao conhecerem a área de estudo, inclusive vivendo nela, favoreceram a chegada de parentes, fato apontado por 69 entrevistados em Campina Grande do Sul e por 81 pessoas em Quatro Barras. A grande maioria desses entrevistados já vivia na Região Metropolitana de Curitiba e buscavam na área de estudo, encontrar terrenos a preços

acessíveis, segundo informações por eles fornecidas, fugindo, muitas vezes, do aluguel, ou ainda evitando áreas de maior violência, ou sujeitas às inundações e outros problemas encontrados na RMC.

Figura n.º 29 - MOTIVOS PELOS QUAIS AS FAMÍLIAS
VIERAM HABITAR A SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

A SANEPAR (1999), em seu Manual para a Elaboração de Plano e Manejo e Gestão para Bacias de Mananciais do Estado do Paraná, classifica como ocupação ilegal aquela que se caracteriza por uma situação em que os moradores, apesar de poder contar com o uso do imóvel, não dispõe do documento que lhe garanta posse legítima do mesmo quando, normalmente, a população é de baixa renda. É preciso salientar que de certa forma, as áreas periféricas das grandes cidades brasileiras se caracterizam pela deficiência de infra-estrutura urbana, por abrigarem população de baixa renda, o que caracteriza a exclusão social, realidade presente em boa parte do país.

Baseado no mesmo trabalho é possível definir como áreas de risco os terrenos que podem sofrer problemas como inundações, erosões, onde há risco de contaminação do meio ambiente através de atividades como a ocupação urbana desordenada ou a existência de atividades que causarão poluição. Locais esses, considerados insalubres, que não conseguem garantir uma boa qualidade de vida à população, já que a ocupação desse espaço não é aconselhável, sendo regular ou não.

Uma hipótese de explicação para o fato de não se constatar casos de ocupações ilegais na presente pesquisa, é o modo com que os questionários foram aplicados ao longo da sub-bacia do rio Timbu, não abrangendo toda a sua extensão, mas somente a porção mais populosa. Segundo dados oficiais, há sim ocorrências de ocupações desordenadas nessa bacia, no município de Campina Grande do Sul.

No entanto, como lembra Carvalho (2001), os problemas ambientais urbanos surgem não somente por causa da ocupação inadequada de terrenos bons, mas também, e principalmente, de terrenos inadequados à urbanização.

Os questionários aplicados revelaram a existência de 34 casos em Campina Grande do Sul e 24 em Quatro Barras, onde há mais de uma família vivendo em um mesmo terreno. São ao todo mais 117 pessoas encontradas em Campina Grande do Sul e 69 em Quatro Barras, sem contar o entrevistado e sua família. Esse dado é importante para se avaliar a densidade de ocupação da bacia de estudo, que se revela relativamente alta, sobretudo nessa porção.

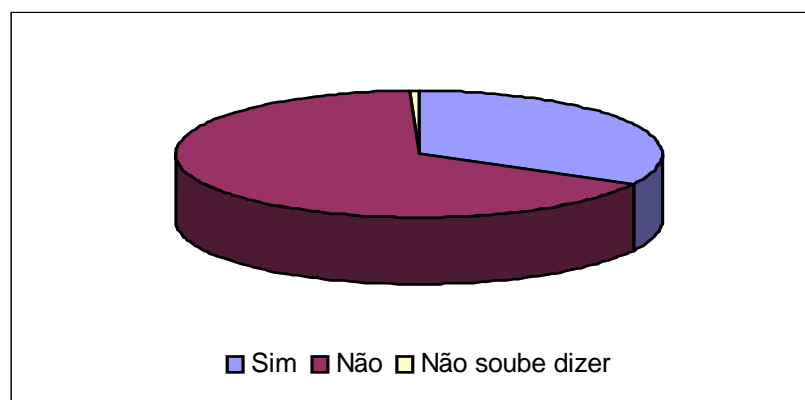
Alguns moradores se mostraram insatisfeitos em viver nos bairros analisados na sub-bacia do rio Timbu, ao todo correspondendo a 31,75% em Campina Grande do Sul e 34,04% em Quatro Barras. No entanto, a maioria da população pesquisada não tem pretensões em deixar a o espaço estudado, como pode ser observado pela tabela n.º 10 e figura n.º 30.

Tabela n.º 10 - SE O MORADOR DESEJA SAIR DO LUGAR ONDE VIVE
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Sim	60	31,75	64	34,04	124	32,89
Não	127	67,20	124	65,96	251	66,58
Não soube dizer	2	1,06	0	0,00	2	0,53
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 30 - SE O MORADOR TEM PRETENSÕES DE
SE TRASFERIR DA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Na parte da bacia aqui abordada, para os casos positivos, as respostas fornecidas pelos moradores foram agrupadas, e os resultados são os seguintes: 18,55% do total de insatisfeitos sairiam por motivos relacionados à falta de trabalho; 20,97% dos mesmos não conseguiram alcançar, no lugar em que vivem, uma boa condição de vida; a falta de segurança foi lembrada por 21,77% dos que anseiam por sair da área estudo, e a falta de infra-estrutura, por 16,13%. Há alguns que relataram que desejam sair do local em que vivem, e assim que puderem, retornar ao local de origem, num percentual de 16,94% dos entrevistados que não se sentem satisfeitos em viver na sub-bacia do rio Timbu. Essas foram as principais respostas dadas pelos entrevistados, enquanto 2,42% dos mesmos não souberam dizer o motivo com clareza, e 3,23% disseram desejar sair porque não conseguiram adquirir uma residência com qualidade e preço compatível com a sua renda.

A insegurança e situações de violência foram lembradas por 21,67% dos moradores que gostariam de deixar os bairros analisados em Campina Grande do Sul; a mesma percentagem corresponde aos que não se acostumaram com o local em que vivem, estando afastados de amigos e parentes e por isso não conseguiram se adaptar muito bem a esse novo lugar, desejando retornar à sua terra de origem. Nesse caso, quase todos os que informaram ser esse o motivo de uma possível saída do lugar onde vivem, são provenientes do interior do estado do Paraná ou de outros estados do Brasil.

Os que buscam melhores oportunidades de vida, tendo um conjunto de reivindicações para a melhoria do lugar, são 20% dos que desejam sair da região.

A falta de trabalho na região de estudo ou a dificuldade de locomoção até o local de trabalho são 18,33% das respostas encontradas em Campina Grande do Sul; a falta de infra-estrutura urbana e a precariedade dos serviços públicos foram lembradas por 15% dos entrevistados, sendo essas as principais respostas encontradas para essa questão nesse município (tabela n.º 11).

Tabela n.º 11 - MOTIVOS APONTADOS PELOS MORADORES,
EM CASO DE DESEJAREM SAIR DO LUGAR ONDE VIVEM
(total e % em relação ao número total de entrevistados)*

Motivos	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Por motivo de trabalho	11	18,33	12	18,75	23	18,55
Em busca de melhores condições de vida	12	20,00	14	21,88	26	20,97
Por situação de moradia	0	0,00	4	6,25	4	3,23
Por motivos de insegurança	13	21,67	14	21,88	27	21,77
A falta de infra-estrutura urbana e de serviços	9	15,00	11	17,19	20	16,13
Desejam retornar ao local de origem	13	21,67	8	12,50	21	16,94
Não soube dizer	2	3,33	1	1,56	3	2,42
Total de respostas	60	100,00	64	100,00	124	100,00

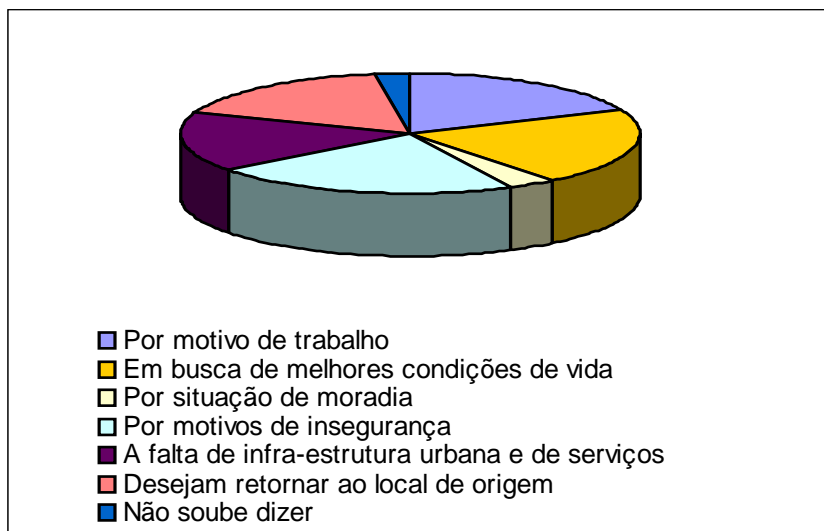
Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

* O total e a porcentagem são em relação aos entrevistados que desejam sair da área de estudo.

Em Quatro Barras, as respostas se assemelham muito às encontradas no município vizinho. Por motivos de trabalho são 18,75% dos entrevistados que gostariam de deixar o bairro analisado no município; uma busca por melhores oportunidades de vida, em amplo sentido, são 21,88%; a insegurança e casos de violência foram apontados por 21,88% dos entrevistados, e a infra-estrutura do lugar e a prestação dos serviços públicos são lembradas por 17,19% dos moradores que daí desejam sair.

Também, há casos em que os moradores apontaram outros motivos que ficavam difícil de enquadrar numa categoria, sendo por isso, chamada de outros, mas que a exemplo do que ocorre no município de Campina Grande do Sul, lembram situações onde o morador e sua família não se adaptaram bem nesse ambiente, desejando voltar aos seus locais de origem. Em Quatro Barras, no entanto, essa situação é menor, correspondendo a 12,50% das respostas. Não souberam opinar a esse respeito em Quatro Barras, 1,56% das pessoas pesquisadas. A situação encontrada para a bacia do rio Timbu, como um todo, é semelhante àquela encontrada nos bairros dos dois municípios analisados, como indicam a tabela n.º 11 e figura n.º 31.

Figura n.º 31 – MOTIVOS APRESENTADOS PELOS MORADORES QUE DESEJAM SAIR DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

A partir desses dados pode-se concluir que muitos que vieram para a área de estudo estavam em busca de melhores oportunidades de vida, mas não encontraram o que procuravam, e muitos não se arriscam em buscar outros lugares para viver. A oferta

de emprego, a falta de infra-estrutura urbana e a precariedade dos serviços públicos, muitas vezes fazem com que as famílias tracem planos para abandonar o lugar onde vivem; muitos dos planos traçados serão adiados, devido às dificuldades em se conseguir concretizá-los. A situação de renda da família impede a sua realização, em diversos casos.

A maioria das pessoas entrevistadas, no entanto, não tem interesses imediatos em deixar a sub-bacia do rio Timbu, como pode ser observado pela tabela n.º 10 e figura n.º 30, e a explicação para isso é, principalmente, o fato das pessoas terem se acostumado em viver nesse lugar, resposta dada principalmente por aqueles moradores que vivem há mais tempo na área pesquisada. Em Campina Grande do Sul, esse é o motivo principal apontado pelos moradores que não desejam sair do lugar em que vivem, com 58,27% das respostas, e em Quatro Barras essa situação corresponde a 57,26%, índice semelhante ao da bacia como um todo (tabela n.º 12 e figura n.º 32). Motivos relacionados ao trabalho são 5,51%, 6,45% e 5,98% das respostas encontradas em Campina Grande do Sul, Quatro Barras e sub-bacia do rio Timbu, respectivamente. Questões de segurança, também, foram lembradas pelos moradores como um item importante para a sua permanência na bacia de estudo. Os que não souberam dizer o motivo e aqueles que disseram existir outros diversos, como a proximidade com parentes e a idade avançada para buscar outro lugar para viver, aparecem com certo destaque na pesquisa de campo, chegando a mais de 19% do total de respostas.

Foi perguntado ao morador qual a maior vantagem em se morar na área de estudo, a partir de uma lista de opções lhes oferecida. Os resultados para essa indagação na bacia de estudo foram: o transporte coletivo, com 34,7% das respostas; motivos relacionados ao trabalho, como a proximidade do emprego, por exemplo, 8,8% das respostas, a existência de comércio e de serviços compatíveis com as necessidades da população, 17,2%; os serviços públicos existentes na localidade, como escola, saúde, e outros 9,0%. O fato de não existir na região, grandes problemas ambientais como poluição, e alagamentos é uma vantagem apontada por 19,9% dos entrevistados. Outras vantagens, mais de caráter pessoal, como a proximidade com amigos e família, totalizaram 7,4% das respostas e a infra-estrutura urbana foi apontada por apenas 1,6% dos moradores, todos residindo no bairro Jardim Menino Deus em Quatro Barras, quando os que não souberam dizer perfazem 1,3% dos entrevistados (tabela n.º 13 e figura n.º 33).

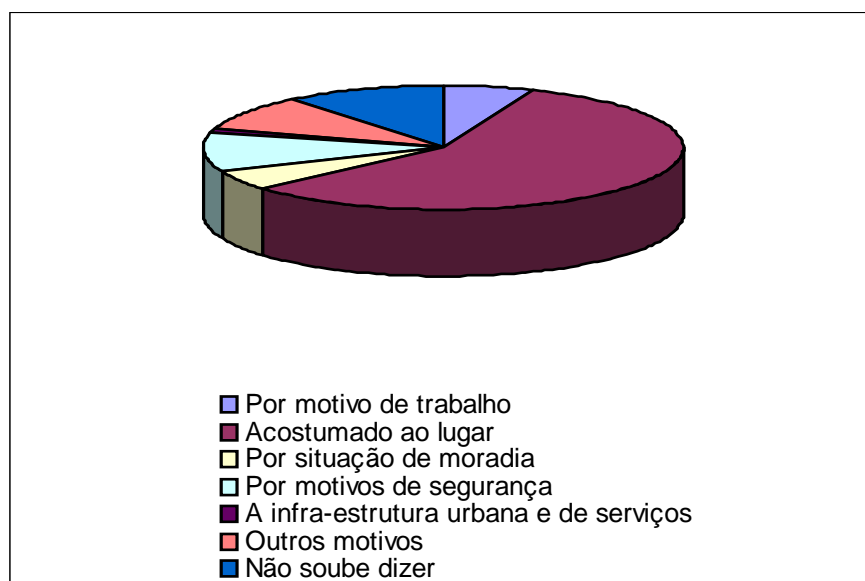
Tabela n.º 12 - MOTIVOS APONTADOS PELOS MORADORES QUANDO
NÃO DESEJAM SAIR DO LUGAR ONDE VIVEM
(total e % em relação ao número total de entrevistados)*

Motivos	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Por motivo de trabalho	7	5,51	8	6,45	15	5,98
Acostumado ao lugar	74	58,27	71	57,26	145	57,77
Por situação de moradia	5	3,94	7	5,65	12	4,78
Por motivos de segurança	12	9,45	14	11,29	26	10,36
A infra-estrutura urbana e de serviços	2	1,57	1	0,81	3	1,20
Outros motivos	5	3,94	18	14,52	23	9,16
Não soube dizer	22	17,32	5	4,03	27	10,76
Total de respostas	127	100,00	124	100,00	251	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

* O total e a porcentagem são em relação aos entrevistados que não desejam sair da área de estudo.

Figura n.º 32 – MOTIVOS APRESENTADOS PELOS MORADORES
PARA NÃO DEIXAREM A SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Em Campina Grande do Sul, se sobressai o sistema de transporte coletivo, como principal vantagem em se morar aí, com 46,6% das respostas dadas pelos moradores entrevistados; seguido da existência de comércio e serviços diversos, lembrados por 20,6% dos moradores; dos serviços públicos, com 11,6% das respostas, e vantagens relacionadas ao trabalho, 10,1%. Nenhum morador identificou a infra-estrutura urbana como uma vantagem em Campina Grande do Sul. Em Quatro Barras a principal vantagem encontrada pelos moradores para não desejarem sair do local de estudo é a inexistência de problemas ambientais, como alagamentos e poluição do ar, com 31,9% das respostas dadas, seguido pelo transporte coletivo com 22,9%, enquanto o comércio e a prestação de serviços foram lembrados por 13,8% dos moradores entrevistados. As demais respostas aparecem com uma pequena percentagem em Quatro Barras para essa questão, incluindo várias outras respostas que foram classificadas como outras.

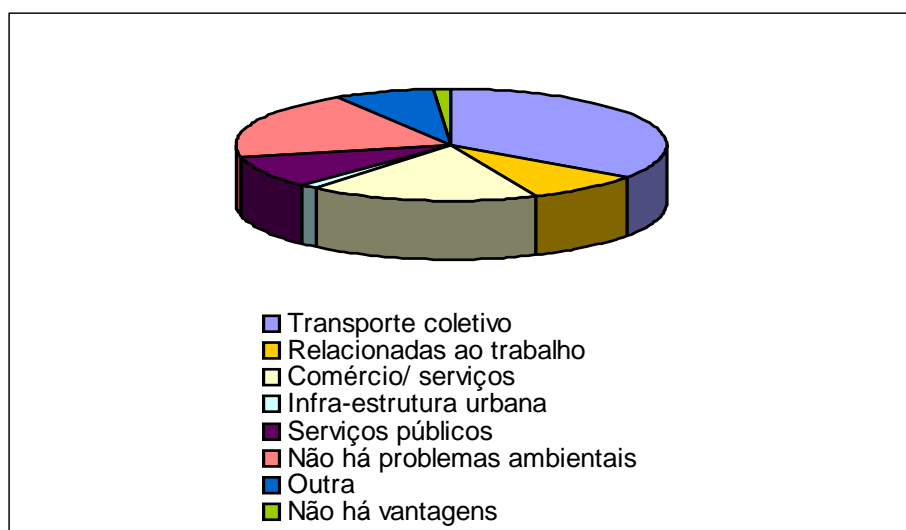
Tabela n.º 13 - VANTAGENS EM SE VIVER NA ÁREA DE ESTUDO
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Transporte coletivo	88	46,6	43	22,9	131	34,7
Relacionadas ao trabalho	19	10,1	14	7,4	33	8,8
Comércio/ serviços	39	20,6	26	13,8	65	17,2
Infra-estrutura urbana	0	0,0	6	3,2	6	1,6
Serviços públicos	22	11,6	12	6,4	34	9,0
Não há problemas ambientais	15	7,9	60	31,9	75	19,9
Outra	2	1,1	26	13,8	28	7,4
Não há vantagens	4	2,1	1	0,5	5	1,3
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,0

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Assim, a abordagem dessa questão, vantagens em se morar na área pesquisada, objetivou observar que aspectos dos bairros são considerados como positivos por parte dos moradores. Por outro lado, procurou-se identificar, da mesma maneira, quais as principais desvantagens em se morar aí, a partir dos aspectos negativos identificados pelos moradores, a partir da apresentação de algumas possibilidades, cabendo ao entrevistado assinalar uma delas.

Figura n.º 33 - VANTAGENS EM SE VIVER
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

O transporte coletivo apareceu com 9,81% das respostas; os aspectos relacionados ao trabalho com 2,92%; a existência e a qualidade do comércio e da prestação de serviços existentes na sub-bacia do rio Timbu, aparece com 6,10%. No entanto, a precariedade da infra-estrutura urbana existente, e a qualidade e a disponibilidade dos serviços públicos oferecidos à população, são os principais problemas registrados na área de estudo, respectivamente com 32,36% e 31,56% das respostas dadas pelos moradores. Outros motivos como a existência de problemas ambientais, como alagamentos, poluição do ar e o barulho do trânsito, para casos de moradores que residem próximo da BR 116, ou outra que não se enquadrasse em nenhuma dessas categorias anteriores, perfazem respectivamente 6,63% e 10,34% das respostas (tabela n.º 14 e figura n.º 34).

Para Campina Grande do Sul, quando indagado a respeito das desvantagens em se viver na área pesquisada, a situação encontrada foi a seguinte: o transporte coletivo aparece com 1,59% das respostas dadas, aspectos relacionados ao comércio e serviços, 4,23%; aspectos relacionados a infra-estrutura urbana, 38,62%; os serviços públicos, com 43,39%, e questões relacionadas ao trabalho como a proximidade do emprego e afins com apenas 0,53%, das respostas.

A inexistência de problemas ambientais graves são 8,99% das respostas, e outras desvantagens aparecem com 2,12%, para situações como a distância de pessoas da família e os que disseram não haver nenhuma desvantagem. Não souberam opinar

apenas 0,53%. Em Quatro Barras, as principais desvantagens apontadas pelos entrevistados são: 18,09%, das respostas dadas, para o transporte coletivo; 5,32% para questões relacionadas ao trabalho, como a baixa oferta de emprego, ou a distância do mesmo; 7,98% para comércio e serviços; 26,06% para a deficiência da infra-estrutura urbana, 19,68% para aspectos relacionados aos serviços públicos, enquanto 4,26%, citaram aparecerem problemas ambientais na área pesquisada em Quatro Barras, como a poluição atmosférica, o barulho e outras situações de incômodo. Não souberam apontar uma desvantagem em morar na porção de Quatro Barras na sub-bacia do rio Timbu apenas 0,53% dos entrevistados, e os que disseram haver outras desvantagens correspondem 18,62% das respostas, normalmente relacionadas a situações familiares.

Tabela n.º 14 - DESVANTAGENS EM SE VIVER NA ÁREA DE ESTUDO
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

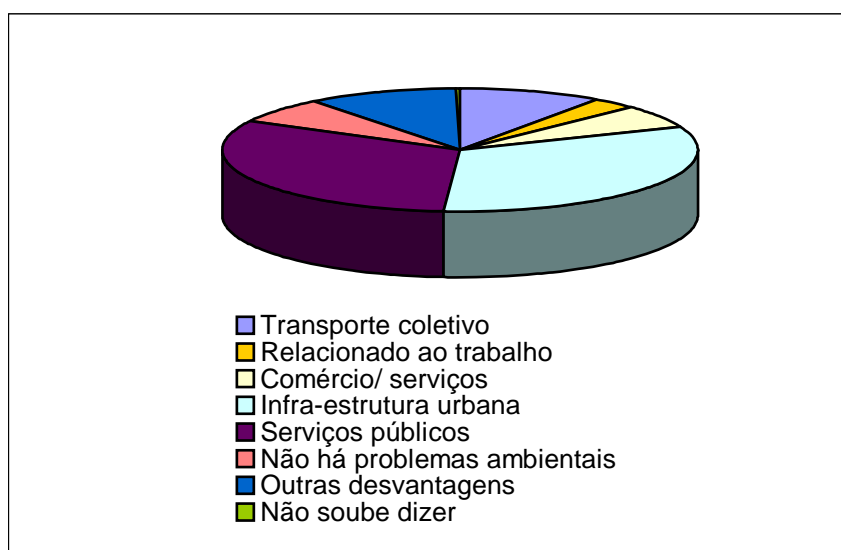
Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Transporte coletivo	3	1,59	34	18,09	37	9,81
Oferta de trabalho	1	0,53	10	5,32	11	2,92
Comércio/ serviços	8	4,23	15	7,98	23	6,10
Infra-estrutura urbana	73	38,62	49	26,06	122	32,36
Serviços públicos	82	43,39	37	19,68	119	31,56
Problemas ambientais	17	8,99	8	4,26	25	6,63
Outra	4	2,12	35	18,62	39	10,34
Não soube dizer	1	0,53	0	0,00	1	0,27
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Deve ser ressaltado que a maioria dos que afirmam que as principais desvantagens encontradas nos bairros analisados são os serviços públicos e a infra-estrutura urbana, estão vivendo na área de expansão urbana, onde as ruas não são

pavimentadas, o acesso até postos de saúde e escolas, por exemplo, é mais difícil, entre outras inconveniências. Nesses pontos da área pesquisada nem sequer há rede coletora de esgoto, fato comprovado pelas inúmeras “valetas” existentes que coletam as águas pluviais e o esgoto doméstico em diversos lugares, que serão levados para o rio Timbu e seus afluentes (figura n.º 11). As demais alternativas mostradas para os entrevistados como possíveis desvantagens em se morar nos bairros de Joana Olímpia e Jardim Paulista, em Campina Grande do Sul, não aparecem com destaque, a exceção dos problemas ambientais, já que em alguns casos os moradores sofrem com problemas de poluição atmosférica devido a poeira levantada por automóveis que circulam por entre as ruas dos bairros pesquisados e situações de inundações que esporadicamente atingem algumas moradias mais próximas ao rio Timbu e afluentes.

Figura n.º 34 - DESVANTAGENS EM SE VIVER
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

No município de Quatro Barras, a infra-estrutura urbana é o principal problema apontado pelos moradores entrevistados, embora, o problema não seja tão lembrado como no município vizinho. Interessante aqui é a percentagem daqueles que apresentaram outros problemas existentes no bairro, com 18,62%, principalmente relacionados à falta de segurança.

Nesse trabalho a idéia de que a comunidade e os órgãos públicos têm que se relacionar é amplamente defendida. Por outro lado, é preciso que a população tenha confiança nas autoridades, sobretudo nas municipais, que estão mais próximas. Ao indagar aos entrevistados qual era avaliação que eles faziam da administração pública local, as respostas em Campina Grande do Sul foram: ruim, 57,1%, regular, 7,4%, boa 33,9% e ótima, 1,6% (conforme tabela n.º 15). A maioria dos que reprovam a administração pública vive nas áreas menos servidas de obras como asfalto, creches, escolas, entre outras, áreas recém ocupadas por migrantes. Dos entrevistados que consideram boa ou ótima, a atuação da prefeitura municipal, todos estão localizados na área mais “nobre” de Jardim Paulista, onde há um comércio mais desenvolvido, asfalto, e uma maior comodidade para se locomover com a acessibilidade de algumas linhas de ônibus do terminal que aí se encontra (figura nº 35).

Figura n.º 35 – COMÉRCIO, SERVIÇOS E INFRA-ESTRUTURA URBANA
EM JARDIM PAULISTA – CAMPINA GRANDE DO SUL

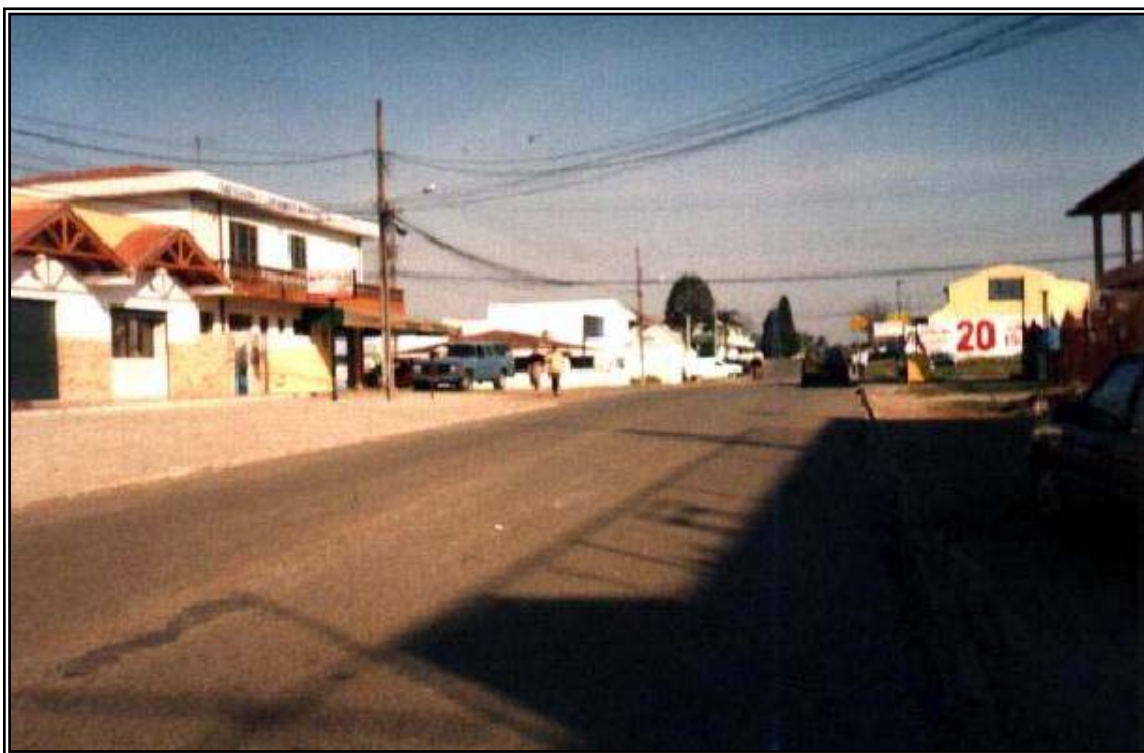


Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004

Nos bairros Jardim Menino Deus, em Quatro Barras e em parte do bairro Jardim Paulista, em Campina Grande do Sul a infra-estrutura urbana, o comércio e os serviços privados são de melhor qualidade, da mesma forma que os serviços públicos urbanos, incluindo os de saneamento.

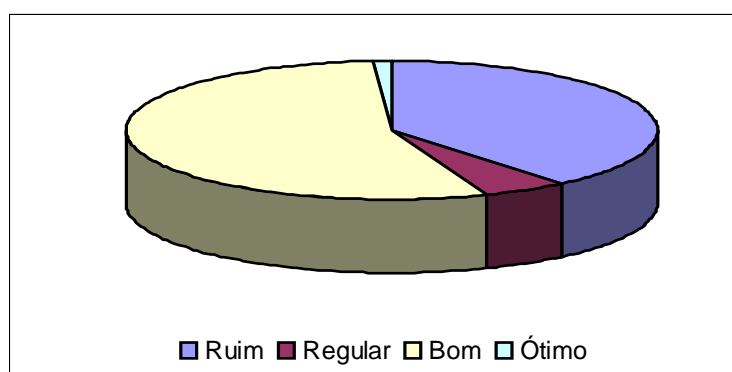
Em Quatro Barras, os que consideram a administração pública ruim são 20,7% dos entrevistados, índice bem menor se comparado aquele encontrado em Campina Grande do Sul, enquanto que o número dos que consideram boa a administração municipal são 75,5% dos entrevistados; 3,2% a consideram regular e apenas 0,5% ótima (tabela n.º 15). Na bacia do rio Timbu são 55% dos moradores que aprovam a administração municipal, contra 39% dos que a consideram ruim, respostas que mais apareceram para essa questão conforme observado na tabela n.º 15 e figura n.º 36.

**Tabela n.º 15 - QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS
PRESTADOS À POPULAÇÃO**
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Ruim	108	57,1	39	20,7	147	39
Regular	14	7,4	6	3,2	20	5
Bom	64	33,9	142	75,5	206	55
Ótimo	3	1,6	1	0,5	4	1
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,0

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

**Figura n.º 36 - QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS
PRESTADOS À POPULAÇÃO**



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

A população pesquisada na sub-bacia do rio Timbu não participa de associações de bairros, até mesmo por que 63% dos entrevistados em Campina Grande do Sul desconhecem existir tal organização. Os que fazem parte de organização de bairros, buscando melhoria para os mesmos, são apenas 3,2% dos entrevistados nesse município. Em Quatro Barras os que desconhecem a existência de associação de bairros é ainda maior, com aproximadamente 78% dos entrevistados. Por outro lado, o índice dos que fazem parte de uma organização como essa é ligeiramente superior ao encontrado no município vizinho, chegando a 4,2% dos entrevistados. Esses dados mostram como a população pouco se organiza para cobrar seus direitos e reivindicar melhorias para os locais que habita. Criar organizações populares desse tipo é um desafio ao poder público no que se refere a um planejamento e ordenamento do espaço de bacias de mananciais, visando obter a contribuição das comunidades que vivem nessas regiões.

O grau de satisfação dos moradores, com o poder público local pode servir de estímulo para a participação popular nas decisões do município, e por que não, da sub-bacia do rio Timbu.

A respeito dos serviços básicos de saneamento encontrados, na bacia de estudo, as informações fornecidas pelos moradores revelaram que em apenas dois casos não há abastecimento de água por rede pública; um em Campina Grande do Sul e outro em Quatro Barras, em ambos os casos as propriedades foram recém ocupadas.

No estado do Paraná, 83,6% dos domicílios existentes estão ligados à rede geral de abastecimento, índice que chega a 92,5% na RMC, a 90,1% em Quatro Barras e a 78,1% em Campina Grande do Sul.

Em 21 residências de Campina Grande do Sul, e 14 em Quatro Barras, existem poços caseiros que já foram utilizados para o abastecimento de água das famílias, embora hoje abandonados, o que se torna de fato uma atitude bem pensada, uma vez que com o esgoto não sendo coletado em alguns lugares da sub-bacia do rio Timbu, pode haver o comprometimento da qualidade da água subterrânea.

Em 19% das residências pesquisadas em Campina Grande do Sul, as casas não têm caixas d'água para armazenar água, enquanto em Quatro Barras esse índice é de 11,1%. Isso se torna um problema para momentos em que o serviço de abastecimento público de água é interrompido, problema detectado por 52,9% dos moradores da sub-bacia do rio Timbu que estão localizados nos bairros analisados em Campina Grande do Sul. Em Quatro Barras o problema foi lembrado por apenas 8,5% dos entrevistados.

Para os que afirmam que há interrupção no fornecimento de água, 15 pessoas em Campina Grande do Sul e 6 em Quatro Barras, dizem que tal interrupção ocorre ao menos uma vez por mês, e os demais disseram não saber, ao certo, qual a periodicidade do problema. Todos os entrevistados concordam que a interrupção dura no máximo 12 horas.

Um dado interessante a respeito da água que abastece as residências na bacia de estudo, é que ela não vem dos rios da região, mas a qualidade da água dos cursos fluviais sofre influência da ocupação humana estabelecida.

Em Quatro Barras cinco pessoas ignoram a existência de rede coletora de esgoto, embora não existam vestígios de que o esgoto doméstico seja lançado ao solo no bairro de Jardim Menino Deus, dentro da sub-bacia do rio Timbu, local onde foram realizadas as entrevistas em Quatro Barras.

Em Campina Grande do Sul foram 17 pessoas a afirmarem que a rede coletora de esgoto é inexistente. Embora o número seja reduzido, provavelmente pelo desconhecimento da população, a carência desse serviço é comprovada pela emissão de esgoto doméstico nas valetas em diversos pontos da sub-bacia do rio Timbu, em território do município de Campina Grande do Sul, o que compromete bastante a qualidade da água do rio Timbu e seus afluentes (figura n.º 11).

A deficiência do serviço de coleta e tratamento do esgoto compromete a qualidade dos reservatórios de água que serão o destino provável dos dejetos urbanos. Por isso, o serviço de saneamento, de modo geral, deve ser uma estratégia de planejamento em conjunto com a participação dos municípios, estados e governo federal.

Para que a água distribuída à população seja de qualidade é necessário existir qualidade dos demais serviços de saneamento. No Brasil como um todo, os serviços de saneamento só recentemente alcançaram condições satisfatórias no que se refere ao número de domicílios atendidos, ainda que tais eles se distribuam de maneira irregular pelo território nacional, atendendo, principalmente, as cidades em detrimento da zona rural. Dos serviços de saneamento o de esgotamento sanitário é o de pior qualidade, disponível a poucos brasileiros. O destino dos dejetos acaba sendo as reservas superficiais e subsuperficiais colaborando, de modo intenso, com a má qualidade da água dos mananciais do país.

A inexistência desse serviço, em alguns pontos da bacia é devido às dificuldades financeiras por parte do poder público, inviabilizando a criação de rede coletora de esgoto em espaços fracamente povoados (COMEC, 1999).

Nos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras, os índices de domicílios ligados à rede geral de esgoto são, respectivamente, de 42,5% e de 46,6%. No estado do Paraná é de 37,4%. A RMC é uma das regiões metropolitanas do país mais bem servidas dos serviços de esgotamento sanitário, alcançando 60,3% dos domicílios (IBGE, 2000).

Todos os entrevistados na sub-bacia do rio Timbu afirmam existir um serviço de coleta de lixo, cuja periodicidade está entre duas a três vezes por semana. Mesmo considerado um serviço adequado pela maioria da população, só duas pessoas em Quatro Barras não souberam opinar a respeito, a quantidade de lixo em terrenos baldios, nas ruas e até mesmo nos rios é considerável (figuras n.º 12 e 37), o que indica a necessidade de uma campanha para a conscientização da população a esse respeito ou de ampliação do serviço.

Miranda (2000), diz que a produção de resíduos é cada vez mais volumosa nos centros urbanos, agravada pela precariedade dos sistemas de coleta, transporte e destinação final, caracterizando-se em um dos fatores mais poderosos que concorrem para as agressões ao meio ambiente e à qualidade de vida das populações.

Um fator importante a ser analisado pelo poder público é quantidade e o tipo de lixo produzido para determinar como os serviços de coleta, transporte e destinação devem ser organizados, sem falar que é necessário uma divulgação a respeito desses serviços pelo poder público, em especial em áreas de mananciais. Só assim, pode-se diminuir ou quem sabe sanar esse problema de lixo acumulado em terrenos baldios e em cursos fluviais.

Carvalho (2001), esclarece que existe uma presença proporcionalmente significativa de matéria orgânica de fácil decomposição em comunidades de menor renda, citando que aspectos relativos à frequência e ao próprio horário da coleta devem ser também muito bem estudados. Se por um lado a frequência diária de coleta deve ser evitada, ou limitar-se às áreas imprescindíveis, um fator importante é a regularidade, tanto da frequência quanto do horário das coletas, o que faz com que a população passe a ter uma percepção mais positiva em relação ao serviço que lhe é prestado, podendo inclusive agir de maneira mais correta.

Figura n.º 37 – LIXO EM TERRENO BALDIO



Fonte: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Na figura acima é possível observar o lixo depositado em terreno baldio, cena comum em diversos pontos da bacia do rio Timbu, especialmente, na área de expansão populacional dos bairros de Jardim Paulista e Joana Olímpia em Campina Grande do Sul

Analisando o serviço de coleta de lixo é presenciada a atuação dos governos municipais no setor, embora exista uma tendência de terceirização desses serviços em todo o país. A coleta de lixo em 2000, atendia 79% dos domicílios no Brasil, atendendo a 76,4% da população brasileira. No estado do Paraná 83% do lixo produzido no mesmo período era coletado.

A RMC produz diariamente, 1622 toneladas de lixo, das quais 1060 toneladas são geradas pelo município de Curitiba, recolhendo em torno de 1007 t/dia, correspondendo a 95% do total gerado, enquanto os demais municípios da RMC geram

aproximadamente 562 toneladas de resíduos sólidos com uma quantidade coletada de 397 t/dia (MIRANDA, 2001).

Segundo dados da COMEC (1997), citados por Miranda (2000), tem-se atualmente um volume de lixo disperso nos municípios da RMC de 165 t/dia, excluindo Curitiba. Este volume disperso é altamente prejudicial às regiões de manancial da RMC, causando inúmeras paralisações da captação de água causadas pela presença de lixo não coletado nas bacias de drenagem, carregado pelas chuvas para os cursos fluviais.

Uma saída para o problema é procurar reutilizar parte do lixo produzido. Em Curitiba tem-se que aproximadamente 35% do lixo produzido, são produtos que podem ser recicláveis, contra 30% de lixo orgânico e 20% de rejeitos como calça, madeira, couro e outros materiais (MIRANDA, 2000).

Embora sabendo que o tipo e quantidade de lixo produzido nos demais municípios da RMC têm características distintas daquele produzido em Curitiba, é possível reciclar parte dele. Assim, indagou-se a população que habita a área mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu se a população tem o hábito de separar o lixo, em produtos que podem ou não ser reciclados. Apenas 12,2% dos moradores disseram assim proceder, na sub-bacia do rio Timbu, estando a grande maioria deles concentrados em Quatro Barras.

A coleta seletiva de lixo, denominada como “lixo que não é lixo” existe na área estudada, conforme informaram todos os entrevistados, ocorrendo uma vez por semana segundo, 64% deles. O restante da população não soube precisar a periodicidade de tal serviço, o que é um indicador de que ele não atende, de maneira satisfatória, seu objetivo, até mesmo porque a pesquisa realizada em campo indica que apenas 46 pessoas, na sub-bacia do rio Timbu, separam o lixo à espera do caminhão que recolhe materiais que podem ser reciclados, sendo seis pessoas em Campina Grande do Sul e as demais em Quatro Barras. Em Campina Grande do Sul, todos os moradores que agem dessa maneira vivem no bairro Jardim Paulista, nas proximidades da BR 116.

Quando ocorrem situações em que o serviço de coleta convencional é interrompido, ou quando aumenta o intervalo de uma coleta para outra, o lixo acumulado acaba sendo queimado, segundo 27% dos moradores entrevistados em Campina Grande do Sul, e 21% daqueles em Quatro Barras, totalizando 24% dos moradores da sub-bacia do Timbu. A maioria da população, no entanto, afirma que espera que o serviço volte a sua regularidade, 76% dos moradores da bacia estudada, o

que não impede que parte desse lixo possa chegar às vias públicas, aos terrenos baldios e aos cursos fluviais.

Para entender o comportamento da população, no enfrentamento de seus problemas cotidianos e no que diz respeito às suas atitudes em relação ao meio ambiente, é necessário ter em conta a sua condição sócio-educacional. Dessa maneira, algumas questões foram elaboradas procurando investigar essa característica dos moradores da bacia do rio Timbu, em território dos dois municípios analisados.

Uma primeira questão abordada era referente ao material com que as casas eram construídas, onde se estimava que as de madeira tinham menor valor de mercado, portanto, habitadas por pessoas de mais baixa renda, do que aquelas construídas de alvenaria. Os dados coletados indicam a seguinte situação, conforme é mostrado na tabela n.º 16 e figura n.º 38. As casas de alvenaria correspondem a 52,9% daquelas encontradas em Campina Grande do Sul, sendo 39,7% de madeira e 6,9% mistas. Em Quatro Barras a supremacia das casas de alvenaria também aparece, com 59% do total das residências; as de madeira são 30,9% e as mistas 10,6%. Na bacia do rio Timbu são ao todo 55,9% das residências de alvenaria, mas esse dado não ilustra bem a situação financeira das famílias que aí vivem.

Tabela n.º 16 - TIPO DE HABITAÇÃO ENCONTRADA NA ÁREA ESTUDO –
MATERIAL COM QUE SÃO CONSTRUÍDAS AS RESIDÊNCIAS
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

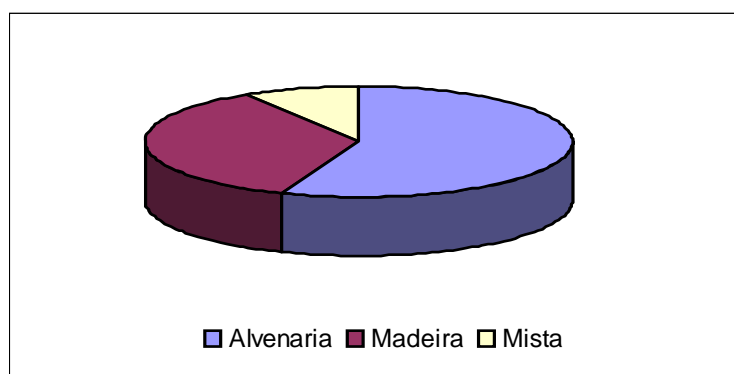
Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Alvenaria	100	52,9	111	59,0	211	55,9
Madeira	75	39,7	58	30,9	133	35,4
Mista	13	6,9	20	10,6	33	8,7
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,0

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Um fator que impede a relação existente entre o material com que a moradia é construída e a condição social de seus moradores, é o fato de que uma casa por ser

construída de madeira não quer dizer exatamente que ela seja edificada com produto de baixo preço e de qualidade inferior. Outro agravante, é que as casas variam muito de tamanho e algumas delas não se encontram terminadas, já que a etapa de acabamento das mesmas nem sempre é feita, quando o dinheiro se torna escasso.

Figura n.º 38 - MATERIAL COM QUE SÃO CONSTRUÍDAS
AS RESIDÊNCIAS NA BACIA DE ESTUDO



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

As informações referentes ao material com que as moradias eram construídas foram complementadas com outros dados, como a situação de posse da mesma, indagando ao entrevistado se a residência era própria, alugada, ou se havia outra condição, procurando descobrir, por exemplo, se ocorriam casos de invasões na área de estudo, já que esse é um fato comum na porção leste da RMC, com casos na bacia estudada, segundo o Relatório Final do Zoneamento... (2000), e devido a observação de expansão populacional na bacia de estudo.

Na bacia do rio Timbu, 20,95% dos moradores afirmaram pagar aluguel, sendo esse um dos motivos para uma possível saída deles da área de estudo, como já visto anteriormente; 79,31% são proprietários das residências entrevistadas e apenas um morador não se enquadra em nenhuma dessas situações, vivendo em uma casa que pertence a parentes, sem pagar nada por isso. Nenhum morador confirmou casos de invasões de terrenos na sub-bacia do rio Timbu (tabela n.º 17 e figura n.º 39). Na porção da bacia de estudo localizada em Campina Grande do Sul, os que são proprietários das residências são 75,66%, contra 23,28% para os que pagam aluguel e um caso, em que o morador disse viver numa residência emprestada por parentes. Em Quatro Barras os que

são proprietários perfazem quase 83% dos entrevistados nessa porção da bacia de estudo, e o restante paga aluguel, não sendo encontrada nenhuma outra situação.

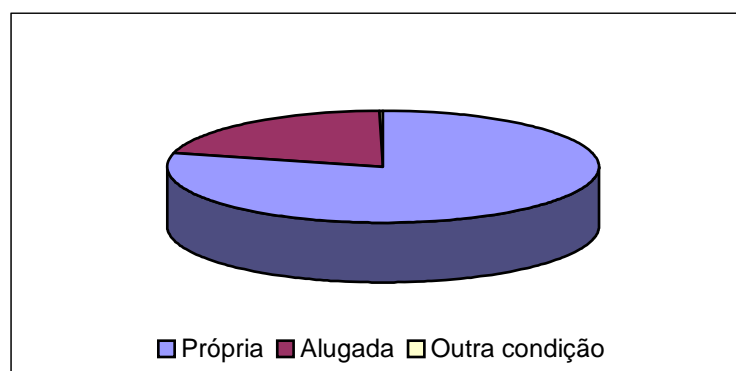
Tabela n.º 17 - SITUAÇÃO DE POSSE DAS MORADIAS
NA BACIA DE ESTUDO

(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Própria	143	75,66	156	82,98	299	79,31
Alugada	44	23,28	35	18,62	79	20,95
Outra condição	1	0,53	0	0,00	1	0,27
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 39 - SITUAÇÃO DE POSE DAS MORADIAS PESQUISADAS
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

O número de cômodos das residências é outro indicador da condição social dos habitantes da bacia de estudo. As habitações com até três cômodos representam 4,51% das moradias pesquisadas; entre quatro e sete cômodos 86,21%; superior a sete são pouco mais de 9% (tabela n.º 18). A situação das moradias para cada um dos municípios

que tem parte de seus territórios na área estudada é a seguinte: residências com até três cômodos são 5,29% em Campina Grande do Sul e 3,72% em Quatro Barras, com entre quatro e sete cômodos, são 86,77% em Campina Grande do Sul e 85,64% no município vizinho. A percentagem de residências com mais de sete cômodos é maior em Quatro Barras, sendo 11,17% das residências pesquisadas, em comparação com Campina Grande do Sul, onde as residências com um número superior a sete cômodos chegam a 7,41% das moradias existentes.

Tabela n.º 18 - NÚMERO DE CÔMODOS DAS RESIDÊNCIAS
DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Até 3	10	5,29	7	3,72	17	4,51
Entre 4 a 7	164	86,77	161	85,64	325	86,21
Superior a 7	14	7,41	21	11,17	35	9,28
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Há uma diversidade muito grande de tipos de residências nessa parte da sub-bacia do rio Timbu, evidenciando condições financeiras diversas de seus moradores, como pode ser observado pelas figuras n.º 40 e 41.

A renda salarial é o melhor indicador da condição social de uma região, e ao ser questionado qual era a renda da família do entrevistado na bacia como um todo, a situação encontrada é a seguinte: até um salário mínimo, correspondendo no período da realização das entrevistas a R\$ 240,00, são 9,28%; superior a um salário até três salários é a situação mais encontrada, 51,46% das respostas dadas; superior a cinco até sete salários mínimos são 4,24%; acima de sete salários e inferior a dez são 1,59%; enquanto que os que têm renda superior a dez salários e os que não souberam dizer, não chegam a um por cento cada uma das respostas.

Figura n.º 40 – TIPO DE HABITAÇÃO NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Os tipos de habitação são muito variados na porção mais densamente ocupada da sub-bacia do rio Timbu. No bairro Jardim Menino Deus, em Quatro Barras, normalmente é possível encontrar residências que evidenciam um maior conforto e uma qualidade maior das moradias. Essa característica é, também encontrada em parte do bairro Jardim Paulista, em Campina Grande do Sul, no restante do bairro, no bairro Joana Olímpia e em outras localidades desse município é possível encontrar residências que indicam uma menor renda dos moradores, à exceção da zona rural, onde as moradias ilustram um melhor padrão de vida da população.

A situação encontrada, a esse respeito, para cada um dos municípios inseridos na bacia de estudo é a seguinte: em Campina Grande do Sul, as famílias que tinham renda salarial de até um salário mínimo são 10,05%; superior a um até três salários, 51,85%; superior a três até cinco salários são 34,92%; superior a cinco até sete salários 2,12%, e somente um entrevistado informou uma renda superior a dez salários mínimos. Em Quatro Barras, a porcentagem de famílias que ganham salários mais baixos é ligeiramente inferior àquela registrada no município vizinho, apresentando 8,51% para os que ganham até um salário mínimo e 51,06% para os que ganham entre um e três salários, enquanto que os que têm renda entre três e cinco são 29,26%. A porcentagem de famílias com os salários mais elevados é ligeiramente superior em Quatro Barras se comparado com o município de Campina Grande do Sul, já que 6,38% dos moradores informaram que a renda familiar está entre cinco e sete salários mínimos; 2,66% entre

sete e dez, e 1,60% acima de dez salários. Dois moradores não souberam informar a renda familiar aí (tabela n.º 19 e figura n.º 42).

Figura .º 41 – MORADIAS NA ÁREA DE EXPANSÃO URBANA
DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Na área de ocupação mais recente, as residências têm menor valor de mercado, evidenciando os baixos salários de seus moradores. As residências são construídas com material mais barato, de madeira, normalmente não têm acabamento, possuem poucos cômodos, e sua construção causa impactos ambientais, quando encontram-se em terrenos inapropriados à ocupação, em boa parte dos casos, como se vê na foto acima, moradias nas margens do rio Timbu, onde deveria estar presente a vegetação nativa. A retirada da mata ciliar e as construções são as causas da erosão que se vê na foto, conseqüentemente originando o assoreamento do rio.

Segundo a COMEC (1999), 40,12% dos chefes de família da RMC ganhavam até dois salários mínimos, 33,11% entre dois e cinco salários, 15,27% entre cinco e dez, e 11,50% com ganhos acima de dez salários. Cabe destacar, no entanto, que no município de Curitiba os salários mais elevados, se sobressaem, enquanto nos demais municípios, de modo geral, os salários mais baixos é que se destacam. Comparando esses dados com as informações coletadas em campo, tem-se que os chefes de família na sub-bacia do rio Timbu são mal remunerados, já que somente 6,63% deles ganham cinco salários mínimos ou uma remuneração superior.

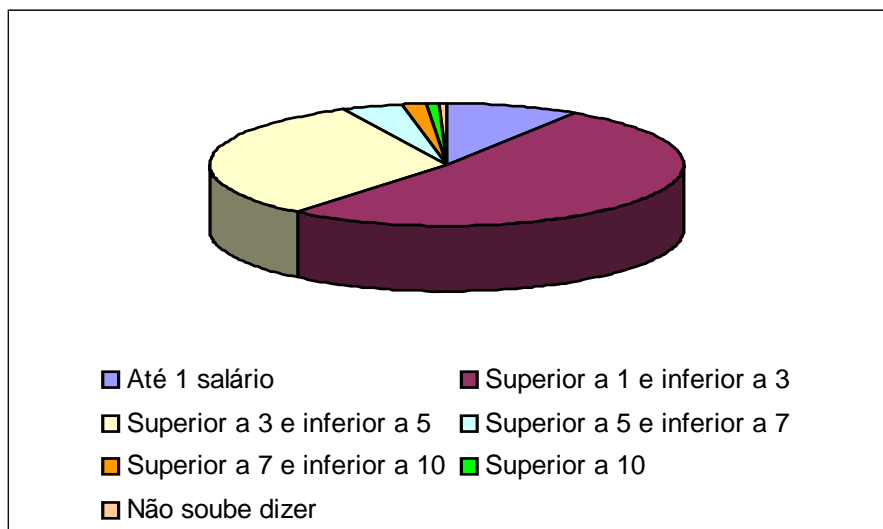
Tabela n.º 19 - RENDA SALARIAL DAS FAMÍLIAS
NA SUB-BACIA DO RIO TIMBU
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Respostas	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Até 1 salário	19	10,05	16	8,51	35	9,28
Superior a 1 e inferior a 3	98	51,85	96	51,06	194	51,46
Superior a 3 e inferior a 5	66	34,92	55	29,26	121	32,10
Superior a 5 e inferior a 7	4	2,12	12	6,38	16	4,24
Superior a 7 e inferior a 10	1	0,53	5	2,66	6	1,59
Superior a 10	0	0,00	3	1,60	3	0,80
Não soube dizer	0	0,00	2	1,06	2	0,53
Total de respostas	189	100,00	188	100,00	377	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

O número de pessoas que trabalham em cada família varia bastante na sub-bacia do rio Timbu. Famílias onde só uma pessoa é responsável pela renda são 10,61% dos casos, duas pessoas é a situação mais comum, em 49,60% das residências pesquisadas, três pessoas correspondem a 23,08% das situações, quatro trabalhadores por família perfazem 9,02% das respostas dadas pelos entrevistados na sub-bacia do rio Timbu, enquanto que cinco pessoas trabalhando são 1,59%, e seis pessoas 1,06%. A renda familiar proveniente, de modo total ou parcial, de pessoas aposentadas chega a 5,04% das famílias da bacia de estudo (tabela n.º 20).

Figura .º 42 - RENDA SALARIAL DAS FAMÍLIAS
DA BACIA DE ESTUDO



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Tabela n.º 20 - NÚMERO DE PESSOAS RESPONSÁVEIS PELA RENDA
DA FAMÍLIA NA ÁREA DE ESTUDO
(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Número de trabalhadores por família	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
1	18	9,52	22	11,70	40	10,61
2	90	47,62	97	51,60	187	49,60
3	44	23,28	43	22,87	87	23,08
4	20	10,58	14	7,45	34	9,02
5	5	2,65	1	0,53	6	1,59
6	4	2,12	0	0,00	4	1,06
Aposentado	8	4,23	11	5,85	19	5,04
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,0

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Na porção da bacia localizada em Campina Grande do Sul, também o mais comum é que duas pessoas contribuam com a renda familiar, 47,62% das famílias estão nessa situação. Nessa porção da bacia estudada são ao todo 397 trabalhadores encontrados, enquanto que em Quatro Barras, o número total de trabalhadores chega a 417 pessoas, sendo que a exemplo do que ocorre no município próximo, na maioria das famílias a renda familiar é resultado do trabalho de duas pessoas, com 51,60% dos casos. Na bacia, como um todo, a pesquisa de campo identificou 814 trabalhadores, incluindo os que estavam no momento da pesquisa em busca de emprego.

A situação de desemprego é, sem dúvida, uma das preocupações das famílias que residem na área de estudo. São ao todo 300 pessoas desempregadas, 161 pessoas em Campina Grande do Sul e 139 em Quatro Barras. Na sub-bacia do rio Timbu, em 235 residências, de um total de 377 pesquisadas, o desemprego é um problema a ser enfrentado pelas famílias entrevistadas. Na maioria dos casos, ocorre que uma pessoa encontra-se desempregada na família, com 76,17% dos casos na sub-bacia do rio Timbu. Situação semelhante para os dois nos municípios inseridos na bacia do rio Timbu, como pode ser observado pela tabela n.º 21.

Tabela n.º 21 - SITUAÇÃO DO DESEMPREGO ENCONTRADO
NA ÁREA DE ESTUDO

(total e % em relação ao número total de entrevistados)*

Número de desempregados por família	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
1 pessoa	90	73,77	89	78,76	179	76,17
2 pessoas	25	20,49	22	19,47	47	20,00
3 pessoas	7	5,74	2	1,77	9	3,83
Total de respostas	122	100	113	100	235	100

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

* O total e a porcentagem são em relação aos que afirmaram ter casos de desemprego na família.

Algumas pessoas desempregadas procuram alguma forma de renda, executando trabalhos sem carteira registrada, sobretudo na própria região. Esse é o caso de 22

pessoas na sub-bacia do rio Timbu, segundo informações dos moradores entrevistados, sendo 17 em Campina Grande do Sul e 5 em Quatro Barras. Esse trabalho temporário garante parte da renda, enquanto não é possível ao trabalhador voltar ao mercado de trabalho formal.

O desemprego elevado na região revela uma quantidade menor de ofertas de emprego se comparada com a busca de novas oportunidades de vida na bacia de estudo e na RMC como um todo. Muitos migrantes desiludidos com a situação encontrada na região metropolitana gostariam de voltar ao local de origem, como foi comprovado nessa pesquisa, o que nem sempre é possível.

Uma grande maioria dos trabalhadores tem seu ofício no próprio município onde vive, mesmo que fora da bacia de estudo, já incluindo os que não possuem carteira registrada, que são os trabalhadores informais, e por isso, normalmente trabalham nas proximidades de suas casas. Em Campina Grande do Sul são 38,74% os que trabalham no próprio município e 37,55% se locomovem até Curitiba para trabalhar. Em Quatro Barras, os que trabalham no município correspondem a mais de 55% dos trabalhadores e os que trabalham em Curitiba chegam a 28,27%. Outros locais de trabalho são, principalmente, municípios da região metropolitana, sendo grande a participação de pessoas que de Campina Grande do Sul trabalham em Quatro Barras e vice-versa. Somente 1,49% trabalham fora da RMC, conforme observado na tabela n.º 22 e figura n.º 43.

Para se locomover da casa para o trabalho e vice-versa, o principal meio de transporte utilizado pelos trabalhadores que residem na sub-bacia de estudo é o ônibus; quase 50% dos trabalhadores utilizam-se desse meio de transporte. Os que usam meios próprios de locomoção, como carro e moto são 14,37% dos trabalhadores; bicicleta, 5,78%; os que costumam caminhar para esses trajetos, normalmente pessoas que não têm carteira registrada e fazem os chamados “bicos”, trabalhando próximos às suas residências, são 9,14% dos trabalhadores. Os que usam meios alternados, dependendo, inclusive da condição do tempo atmosférico, pressa em chegar ao seu destino, entre outras situações, são 22,76% dos que trabalham, já incluindo, como já citado, os que não tem trabalho formal (tabela n.º 23).

É importante lembrar que muitas empresas preferem contratar pessoas que residem nas proximidades de sua instalação, e que os trabalhadores, também, têm preferência em se localizar perto do emprego.

O registro de muitos operários trabalhando nos municípios onde está inserida a bacia de estudo, indica, igualmente, uma relativa oferta de empregos na porção leste da RMC, podendo promover um intenso crescimento populacional nas bacias de mananciais da região.

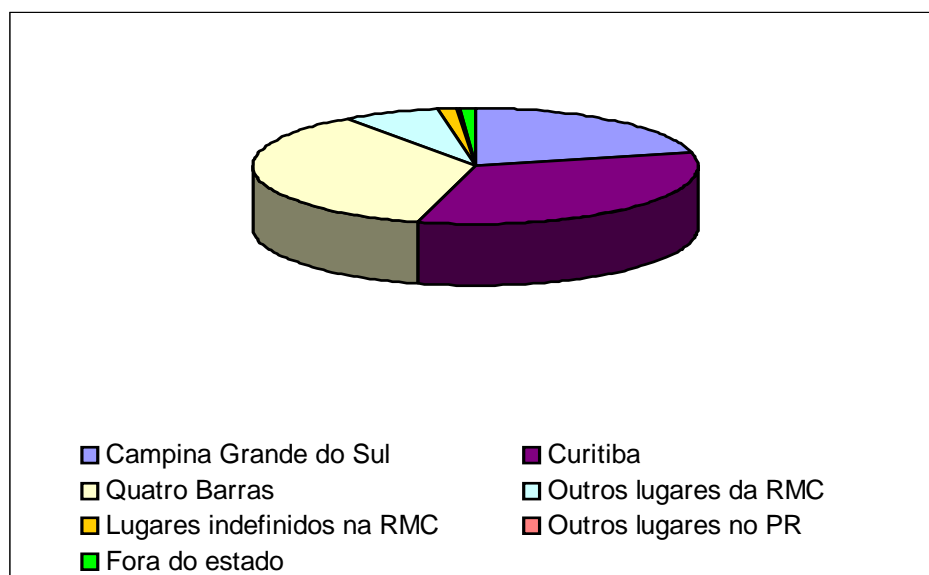
Tabela n.º 22 - LOCAL EM QUE TRABALHAM OS MORADORES
DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU
(total e % em relação ao número total de trabalhadores)*

Local	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Araucária	1	0,40	0	0,0	1	0,19
Campina Grande do Sul	98	38,74	17	6,01	115	21,46
Campo Largo	1	0,40	0	0,0	1	0,19
Colombo	5	1,98	14	4,95	19	3,54
Curitiba	95	37,55	80	28,27	175	32,65
Pinhais	2	0,79	0	0,0	2	0,37
Piraquara	3	1,19	6	2,12	9	1,68
Quatro Barras	37	14,62	157	55,48	194	36,19
São José dos Pinhais	1	0,40	4	1,41	5	0,93
Lugares indefinidos na RMC	3	1,19	4	1,41	7	1,31
Outros lugares no PR	1	0,40	1	0,35	2	0,37
Fora do estado	6	2,37	0	0,0	6	1,12
Total de respostas	253	100	283	100	536	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

* O total e a porcentagem são referentes aos que trabalham em cada família.

Figura n.º 43 - LOCAL EM QUE TRABALHA A POPULAÇÃO
DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Tabela n.º 23 - MEIO DE LOCOMOÇÃO USADO PELOS TRABALHADORES
(total e % em relação ao número total de trabalhadores)*

Meio de locomoção	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Ônibus	132	52,17	125	44,17	257	47,95
Carro/moto	36	14,23	41	14,49	77	14,37
Bicicleta	18	7,11	13	4,59	31	5,78
Caminhando	24	9,49	25	8,83	49	9,14
Meios alternados	43	17,00	79	27,92	122	22,76
Total de respostas	253	100,00	283	100,00	536	100,00

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

* O total e a porcentagem são em relação às pessoas que trabalham.

Percebe-se, ao analisar as informações coletadas nos municípios situados na bacia do rio Timbu, que em Campina Grande do Sul, o principal meio de transporte é

ônibus, com mais de 50% dos trabalhadores usando esse tipo de transporte, sendo também, o meio mais usado em Quatro Barras, mas com um percentual inferior se comparado ao outro município. Observa-se que as demais formas de locomoção apresentam situação semelhante nos dois municípios, à exceção dos meios alternados com participação mais significativa em Quatro Barras.

A avaliação da condição de vida dos moradores continua, ao se indagar o nível educacional do chefe de família, normalmente representado pelo homem. A situação de educação dos chefes de família que habitam a sub-bacia do rio Timbu é a seguinte: analfabetos 1,1%; com o ensino fundamental de primeiro e segundo ciclos incompleto (1ª a 4ª séries), 12,5%; com o ensino fundamental de primeiro e de segundo ciclos e completo são 13,0%; com ensino fundamental de terceiro e quarto ciclos incompleto (5ª a 8ª séries) são 19,6%; com ensino fundamental completo são 19,4%; com ensino médio incompleto são 14,6%, e de ensino médio completo são 15,9%. Enquanto os que possuem curso superior incompleto correspondem a apenas 1,9% dos chefes de família, e os que concluíram um curso superior chegam a 2,1% (tabela n.º 24 e figura n.º 44).

Analisando os municípios inseridos na bacia de estudo de modo separado, percebe-se que os percentuais são semelhantes, com algumas pequenas variações, mas quando observado o percentual de chefes de famílias com curso superior, mesmo que incompleto, a situação em Quatro Barras é melhor, com 6,4% dos chefes de família que apresentam essa característica, para 1,6% dos que possuem esse nível de instrução em Campina Grande do Sul.

Avaliando os resultados em conjunto, percebe-se uma situação de melhores condições de vida na parte da sub-bacia do rio Timbu pertencente ao município de Quatro Barras, excluindo a zona rural de Campina Grande do Sul que não participou dessa pesquisa de campo.

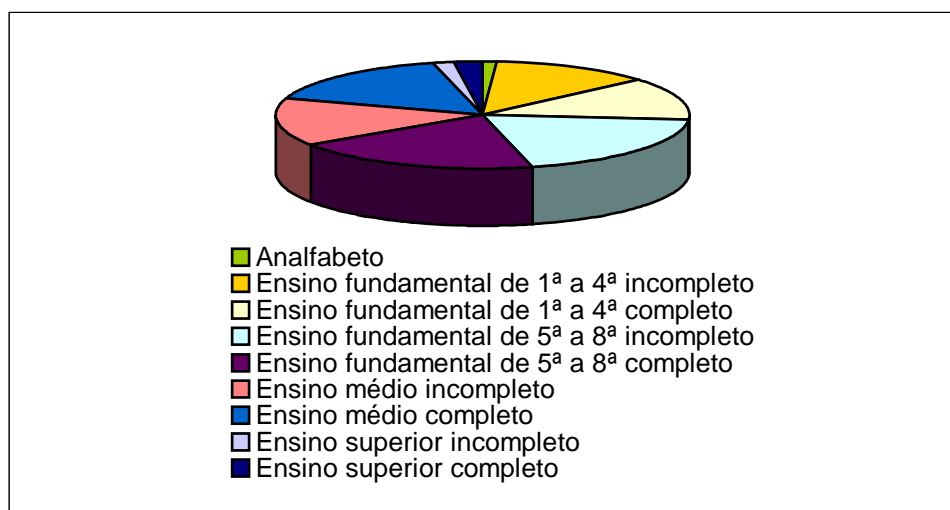
Tabela n.º 24 - NÍVEL DE EDUCAÇÃO DOS CHEFES DE FAMÍLIA
DA ÁREA DE ESTUDO

(total e % em relação ao número total de entrevistados)

Meio de locomoção	Campina Grande do Sul		Quatro Barras		Total da bacia de estudo	
	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas	Total de respostas	% das respostas
Analfabeto	2	1,1	2	1,1	4	1,1
Ensino fundamental de 1ª a 4ª incompleto	20	10,6	27	14,4	47	12,5
Ensino fundamental de 1ª a 4ª completo	30	15,9	19	10,1	49	13,0
Ensino fundamental de 5ª a 8ª incompleto	45	23,8	29	15,4	74	19,6
Ensino fundamental de 5ª a 8ª completo	35	18,5	38	20,2	73	19,4
Ensino médio incompleto	29	15,3	26	13,8	55	14,6
Ensino médio completo	25	13,2	35	18,6	60	15,9
Ensino superior incompleto	2	1,1	5	2,7	7	1,9
Ensino superior completo	1	0,5	7	3,7	8	2,1
Total de respostas	189	100,0	188	100,0	377	100,0

Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Figura n.º 44 - NÍVEL DE EDUCAÇÃO DOS CHEFES DE FAMÍLIA
DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Fonte: pesquisa de campo: abril/2004

Os dados coletados, através da aplicação dos questionários, na porção mais densamente povoada da sub-bacia do rio Timbu, observados em conjunto com os dados oficiais, de fato, indicam uma ocupação recente da bacia, com situações onde as condições sociais e de ocupação são mais precárias, faltando infra-estrutura urbana adequada, de modo a garantir qualidade de vida à população, permitindo que apareçam sinais de degradação ambiental na bacia de estudo, podendo vir a comprometer a função que ela exerce no contexto regional metropolitano.

Através dos dados provenientes dos questionários e da observação dos trabalhos de campo no local, é possível afirmar que ocorre uma expansão das ocupações humanas na sub-bacia do rio Timbu, em áreas onde predominavam as características originais ou atividades econômicas menos impactantes do ponto de vista ambiental. Resta salientar que com a implantação de infra-estrutura urbana a população tem qualidade de vida melhor, casos registrados no bairro Jardim Menino Deus, em Quatro Barras e naquela parte do bairro Jardim Paulista, em Campina Grande do Sul, mais próximo da BR 116 e algumas das agressões ao meio ambiente tendem a diminuir, como é o caso da questão de saneamento. Nessas áreas com maior infra-estrutura urbana, evidenciando uma ocupação mais antiga e de pessoas com maior renda, certos tipos de impactos não são comuns de encontrar, por exemplo, valetas e lixo acumulado em terrenos baldios ou nas proximidades das vias públicas. Por outro lado, outros surgem, inclusive porque

determinadas obras e equipamentos urbanos podem comprometer o meio ambiente, como é o caso da pavimentação das vias públicas que interferem no ciclo hidrológico da região. Em contrapartida, uma melhora da estrutura urbana pode favorecer a chegada de novos migrantes, já que esse elemento é bastante observado pelo morador na hora de se fixar nesse espaço.

Nesses espaços mais estruturados ocorrem, ainda, as poluições sonoras e atmosféricas, especialmente, pela proximidade com a rodovia Régis Bittencourt, que se transforma em um incômodo para muitos moradores.

Em alguns pontos da porção central da sub-bacia do rio Timbu destaca-se, ainda, como possível agente causador de impacto ambiental, as indústrias. Nesse espaço há situações de terrenos destinados à atividade industrial, com ou sem ocupação efetiva. Os governos municipais incentivam localização de indústrias em seus territórios, como meio de promover crescimento econômico.

5.3. Avaliação da porção sul da sub-bacia do rio Timbu

A porção sul da sub-bacia do rio Timbu é aquela constituída por terrenos que compõem a APA do Iraí, formada conseqüentemente por vegetação natural, com características originais mais marcantes, mas também por ocupações humanas menos intensas do que na porção anterior da bacia. As exceções são as concentrações populacionais de Jardim Patrícia e Jardim Maria Alice, situadas nas proximidades da margem esquerda do rio Timbu. Essa porção da bacia foi delimitada ao norte pela Avenida 25 de Janeiro (Antiga Estrada da Graciosa) e ao sul pelo rio Iraí e pela represa de mesmo nome, onde desemboca o rio Timbu.

As possíveis degradações do espaço estão relacionadas à ocupação urbana, a exemplo do que acontece na porção mais densamente ocupada da bacia. No entanto, no sul da sub-bacia do rio Timbu, localizada no município de Quatro Barras, a infraestrutura urbana é, também, satisfatória.

Nessa porção da sub-bacia analisada, três flagrantes de impactos ambientais foram registrados. Um deles se refere às queimadas, muito perto do rio Timbu, a própria ausência da mata ciliar pode ser considerado outro, num trecho do curso fluvial próximo à avenida 25 de Janeiro, e o lixo encontrado nas margens do rio é outro sinal da intervenção humana nessa porção da área de estudo (figura n.º 45).

Figura n.º 45 – TRECHO DO RIO TIMBU PRÓMIXO À FOZ



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Nesse parte da sub-bacia do rio Timbu, até a foz, junto à represa do Iraí, que aparece ao fundo, alguns terrenos compõem a chamada APA do Iraí. Paralelamente estão situadas habitações, bastante próximas do rio. O detalhe que chama a atenção nessa foto é a ausência da mata ciliar na margem esquerda do rio Timbu, dentro da APA, e as queimadas nos campos, vegetação comum nessa porção da bacia de estudo, fenômeno que ocorre com frequência no período de inverno. Na foto aparece, ainda, sinais de depósito de material sólido no leito do rio, que podem ter origem no próprio local, ou ter vindo da porção à montante. Nesse ponto foi coletada uma das amostras de água do rio para análise.

As evidências de que o rio Timbu sofre com a poluição aparecem ao se observar o aspecto de sua água. A coloração escura e acinzentada do rio indica a poluição, fato comprovado pela análise laboratorial da amostra coletada nesse ponto do canal fluvial.

O rio Timbu tem um escoamento mais lento nessa porção da bacia, e seu leito se alarga por efeito da ação da represa do Iraí.

Mesmo fazendo parte, essa porção da sub-bacia do rio Timbu, da APA do Iraí, é possível encontrar situações de uso e ocupação do solo conflitantes com os objetivos da APA, e que podem interferir na qualidade ambiental da bacia. É o caso das moradias, muito próximas do leito do rio, e a existência de fábricas na região, como a Tecnoflex indústria de móveis, situada igualmente próxima, na margem esquerda do canal fluvial, como demonstra a figura n.º 46.

Isso sem falar que, de pouco adianta preservar essa parte da sub-bacia do rio Timbu se nas demais também não forem estabelecidas e aplicadas formas de

preservação do meio ambiente. A APA do Iraí garante uma adequação do uso e ocupação do solo nas mediações da represa, mais além dela pouca coisa vem sendo feita. A prova disso é o crescimento populacional que vem apresentando a sub-bacia do rio Timbu no todo.

O fluxo de carros na avenida 25 de Janeiro, com a possibilidade de acidentes é outro indício da intervenção humana na bacia de estudo, em sua porção sul.

Figura n.º 46 – ASPECTOS DE OCUPAÇÃO E DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA PORÇÃO SUL DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU



Foto: ARAÚJO, Wilson J. de. – Julho de 2004.

Nas proximidades do rio Timbu, evidências de impacto ambiental na bacia de estudo: a ocupação a poucos metros do rio e as queimadas da vegetação rasteira. Nas proximidades do rio Timbu aparecem empresas do setor industrial como a Tecnoflex Indústria de Mobiliário, que aparece ao fundo, no canto superior da foto.

5.4. A situação das reservas e do abastecimento de água na RMC

São inúmeras as transformações espaciais, que de algum modo, interferem na disponibilidade e na qualidade da água no espaço urbano. A esse respeito, Mota (1999), cita que o processo de urbanização pode provocar alterações sensíveis no ciclo hidrológico, envolvendo aspectos como o aumento da precipitação, diminuição da evapotranspiração, como consequência da redução da vegetação, o aumento da quantidade de líquido escoado, diminuição da infiltração da água, devido à impermeabilização e composição do solo, aumento do consumo de água superficial e subterrânea, para abastecimento público e outros usos industriais e mudanças no nível do lençol freático, podendo ocorrer redução ou esgotamento do mesmo, além de maior erosão do solo e conseqüente aumento do processo de assoreamento colaborando para o aumento da ocorrência de enchentes e poluição de águas superficiais e subterrâneas.

Quanto maior for o tamanho do núcleo urbano e, mais elevado for o nível de vida da população, maior o consumo de água, que aumenta na mesma proporção (BARTH & POMPEU, 1987).

Santos et. ali. (1991), relatam que com o avanço brutal da urbanização sobre áreas naturais muitas bacias de drenagem têm problemas crônicos, advindos da interação entre uso dos recursos naturais pela sociedade e a atuação dos processos naturais. O próprio crescimento das cidades, principalmente nos países subdesenvolvidos, se dá de forma desordenada, contribuindo para o problema, já que a infra-estrutura dessas cidades não é compatível com um crescimento populacional acentuado como aquele que ocorre em diversos locais da RMC.

Essas mudanças podem trazer conseqüências desastrosas às cidades, que podem ocasionar limitações no seu desenvolvimento.

Sendo a água um elemento espacial estratégico para certas atividades econômicas, a disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades, como informam Andreoli et. ali (1999), que revelam, ainda, que esse pode ser um problema para a RMC.

No quadro n.º 07, pode-se analisar a situação a respeito dos serviços de abastecimento de água na Região Metropolitana de Curitiba.

Quadro n.º 07 – DADOS BÁSICOS DE DEMANDA DE SERVIÇOS
DE ÁGUA PARA A RMC.

Água	1996	1999	2000	2010
População	2.084.158	2.236.043	2.287.490	2.790.021
n.º habitantes/ligações	4,3	4,1	4,0	4,0
Índice de atendimento (%)	95	95	95	95
Consumo per capita com perdas (l)	268	269	267	255
Consumo per capita sem perdas (l)	141	152	154	179
Consumo per capita residencial (l)	108	117	18	139
Consumo per capita industrial (l)	253	220	207	225
Volume produzido (m³)	192.387.620	207.522.551	210.481.703	247.127.276
População atendida (hab.)	1.966.211	2.110.191	2.159.317	2.650.520
Índice de perdas (%)	47	44	42	30
Volume micromedio (m³)	101.272.853	116.950.710	121.238.461	172.989.093
Volume residencial (m³)	77.624.090	90.028.548	93.384.059	134.199.511
Volume comercial (m³)	11.688.358	13.337.900	13748126	19072284
Volume industrial (m³)	5.856.695	6.569.665	6.831.054	9.374.454
Volume público (m³)	6.106.700	7.023.597	7.273.222	10.342.844

Fonte: SANEPAR, 1997. In: LIMA (2000).

Observa-se que se o consumo tem aumentado consideravelmente com o decorrer do tempo, onde um inimigo do abastecimento de água são as perdas que, embora venham caindo, já chegaram a 47% do total produzido pela empresa de saneamento, através de ligações clandestinas e problemas técnicos e de estrutura das redes de distribuição.

As principais reservas de água da Região Metropolitana de Curitiba são: a bacia do Altíssimo Iguaçu formada pelas bacias rios Iraí, Iraizinho do Meio, Piraquara, Palmital, Itaqui, Pequeno; a bacia do Alto Iguaçu, formada pelas bacias dos rios Miringuava, Cerro Azul, Campina, Cotia, Despique, Maurício, das Onças, Faxinal, das Onças, Piunduva, Verde, Passaúna, Itaqui; a bacia do Ribeira, compreendendo as bacias dos rios, Açungui, e Capivari; e bacia do rio da Várzea; além dos aquíferos Karst, Guabirotuba e do Embasamento Cristalino. Dentre essas, a do altíssimo Iguaçu é a mais importante, com uma área de 565 km², inclusive, porque está na área de influência da

Serra do Mar, com altíssimos níveis de precipitação pluviométrica (ANDREOLI et ali, 1999).

Apesar de aparentemente a RMC estar bem servida de recursos hídricos, a situação da região não é confortável, até mesmo porque como citam Andreoli et. ali. (1999), a Região Metropolitana de Curitiba está localizada em região de pouca disponibilidade de água, já podendo se antever a falta do recurso.

A preocupação a esse respeito não diz respeito só ao fato de que na RMC a água é um recurso escasso, mas é preocupante, também, a situação de crescimento populacional intenso da região, ocasionando um maior consumo de água, juntamente com a deterioração das reservas superficiais e subsuperficiais existentes, inclusive, por conta desse crescimento populacional.

À medida que os espaços se tornam mais populosos, o consumo de água aumenta, bem como quando ocorre um desenvolvimento econômico, e os usos dos recursos hídricos intensificam-se exigindo água em maior quantidade para finalidades diversas, como esclarecem Leal & Guimarães (1997).

Atender essa demanda é um desafio por parte do poder público e uma preocupação de toda sociedade diante da situação econômica do Paraná e da RMC dos últimos anos, já que o estado e a região vêm passando por um processo de crescimento econômico relacionado à industrialização dos últimos anos, responsável pelo aumento populacional dos espaços urbanos, atraindo pessoas em busca de emprego, cenário que concorre para a degradação ambiental das bacias de mananciais, sobretudo, quando elas estão desprovidas de infra-estrutura de saneamento.

No que tange ao controle da qualidade da água, Silva et ali (1990), diz que isso é feito levando-se em conta as características físicas, químicas e biológicas que podem alterar aspectos importantes, refletindo-se na parte estética e sanitária e, portando, podendo interferir na sua utilização. Para o consumo humano faz-se necessário que o controle da qualidade da água seja feito desde o manancial, continuando pelas redes de distribuição até chegar ao consumidor, para se assegurar o padrão de potabilidade da água fornecida à população. As condições de água coletada para o tratamento precisam estar em uma situação considerada satisfatória, caso contrário, o abastecimento fica comprometido.

De acordo com a Fundação Nacional da Saúde (1999), existem três situações de poluição da água conforme o estágio de desenvolvimento social e industrial, a saber:

a) No primeiro estágio ocorre uma poluição patogênica onde as exigências quanto à qualidade da água são relativamente pequenas, tornando-se comuns as enfermidades veiculadas por ela, que com o uso de estações de tratamento de água e sistemas de adução podem prevenir os problemas sanitários decorrentes;

b) Segundo estágio, ocorrendo a poluição total, onde os corpos receptores tornam-se realmente afetados pela carga poluidora que recebem. Essa etapa se caracteriza por um desenvolvimento industrial pelo crescimento das áreas urbanas, cujos prejuízos só podem ser reduzidos com a implantação de sistemas eficientes de água e esgotos;

c) No terceiro estágio ocorre a poluição insidiosa causada pelo contínuo uso da água, já que o consumo aumenta em função do aumento demográfico e da produção industrial, sendo retirada a cada dia uma maior quantidade de água dos rios, e havendo paralelamente uma maior degradação das águas desses reservatórios.

Com relação a existência de microorganismos encontrados na água e que podem causar doenças, Oliveira (1990), afirma que o cloro garante um efeito germicida, permitindo que a água que chega contaminada até a estação de tratamento possa ser consumida após o tratamento. No entanto, alerta a partir de pesquisas norte-americanas, que a adição do cloro na água consumida pode estar ligada à incidência de certos tipos de câncer, como o de fígado. Isso porque da junção do cloro com os materiais orgânicos encontrados na água criam-se os trihalometanos, substâncias cancerígenas.

No Brasil são permitidos no máximo cem microgramas por litro de água para a concentração de trihalometanos totais, índice recomendado seguro pela Organização Mundial da Saúde. De qualquer modo, especialistas suspeitam que as águas consumidas no Brasil estejam com índices dessa substância maiores que os recomendados pela Organização Mundial da Saúde, o que assegura a SANEPAR não ocorre em Curitiba, uma vez que a porcentagem dos trihalometanos na água fornecida pela empresa fica em 10% menor que o limite estabelecido pelo Ministério da Saúde pela Portaria 36/90.

De qualquer forma sabe-se que os estudos a respeito da ação dos trihalometanos na saúde não são conclusivos e, diante do que, o processo de purificação da água continua o mesmo.

A água consumida, em boa parte da RMC, proveniente da sua porção leste, não está a salvo de críticas a respeito de sua qualidade. Em meados do ano de 2001 proliferaram-se reclamações, inclusive junto ao Órgão de Defesa do Consumidor do

Paraná – PROCON - a respeito da cor, do odor e do gosto da água que chegava até os consumidores.

Para Silva et. ali (1990), um sistema de abastecimento de água atinge seu pleno objetivo quando é capaz de fornecer água potável à população em quantidade suficiente, de maneira ininterrupta e sob pressão satisfatória. Para isso, no entanto, é necessário tomar certas medidas de modo a se alcançar esse objetivo, envolvendo manutenção periódica das unidades componentes do sistema e a adoção de medidas eficazes à proteção das fontes abastecedoras de água destinada ao consumo doméstico - mananciais de superfície, águas dos solos e as precipitações meteorológicas.

Pode-se afirmar que a questão ambiental na sub-bacia do rio Timbu, semelhante a muitas encontradas em outras partes da RMC, tem interferido na qualidade da água consumida na região, como naquela situação ocorrida há pouco mais de três anos, gerando reclamações dos consumidores a respeito da qualidade da água que consumiam com características incompatíveis de cor, odor e sabor.

Mesmo que a SANEPAR afirme que a proliferação das algas na represa do Irai, com abundante matéria orgânica, não provoca danos à saúde, sabe-se que para ser considerada de qualidade é preciso que a água tenha uma boa aparência, não apresente cor e, principalmente, odor e sabor.

Outro problema encontrado na água consumida no Brasil afora, é com relação a sua armazenagem, pois os consumidores podem estar estocando água em caixas d'água sem condições de higiene. Nesse caso, Oliveira (1990), mostra o exemplo de alguns países europeus que descartaram esses armazenadores particulares, adotando sistemas diretos de envio da água da estação de tratamento para as torneiras dos consumidores. Para o caso brasileiro, e em especial da RMC, tal proposta parece inviável, uma vez que o interrompimento do serviço pode ocorrer a qualquer momento, bastando que para isso a água que chega às estações de tratamento não apresente as condições satisfatórias.

É preciso, então, melhorar as condições da água captada para o tratamento, e para isso são necessárias medidas que visem controlar e inibir a ocupação humana em bacias de mananciais ou, ainda, garantir condição satisfatória para que essa ocupação ocorra. A esse respeito, Ross (1990), alerta que não se pode coibir a expansão da ocupação humana, ainda mais em um espaço tão próximo do centro de uma das maiores cidades do país, mas é evidente que os efeitos dessa ocupação aparecerão.

A Fundação Nacional da Saúde (1999) mostra a importância de recuperação dos rios, existindo segundo esse órgão, dois tipos de técnicas para isso:

- a) As não-estruturais, que não requerem alterações físicas nos cursos d'água e incluem as políticas administrativas e legais e os procedimentos que limitam ou regulam alguma atividade;
- b) As estruturais que requerem algum tipo de alteração física no corpo d'água e incluem reformas nas estruturas já existentes, acelerando os processos naturais de sua recuperação.

Na década de 1990, o sistema de saneamento na RMC se ampliou visando, especialmente, garantir o abastecimento de água para a região. Entre as medidas de ampliação desse serviço está a construção da represa do Iraí e aumento na rede de coleta de esgoto e da população atendida por esse serviço.

A represa do Iraí, que começou a ser construída em 1997, e inaugurada em 2002, teve um custo de 27 milhões de reais, correspondendo a maior represa desse tipo do estado do Paraná. Armazena 52,5 bilhões de litros de água, e regulariza a vazão dos rios Iraí e Iguaçu, reduzindo a ocorrência das cheias nesses rios e seus afluentes. Ocupa uma área de 14,6 Km² e atende, em torno de dois milhões de habitantes. Com esse empreendimento, que envolve dez mil metros de rede de distribuição, os problemas de abastecimento de água seriam eliminados, segundo as autoridades (LIMA, 2000).

A preservação da qualidade das águas é uma necessidade mundial que exige cuidadosa atenção por parte das autoridades sanitárias, órgãos de saneamento e, indústrias de águas minerais, em relação aos mananciais e águas destinadas ao consumo humano, que podem ser contaminados por excretas de origem humana ou animal. Por isso, impõe-se a necessidade de exames rotineiros das mesmas para avaliação de sua qualidade do ponto de vista bacteriológico (SANCHEZ, 1999).

É preciso, no entanto, distinguir uma água poluída de uma contaminada. Oliveira et. ali. (1978), citam que a poluição ocorre mediante qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas, enquanto que a contaminação da água diz respeito ao lançamento de certos elementos que sejam nocivos à saúde do homem ou de animais e vegetais que consomem essa água, independentemente desses viverem ou não no ambiente aquático. Uma água estará contaminada quando nela for introduzida, por exemplo, matéria fecal de pessoas doentes ou de portadores.

A respeito da qualidade da água, nos Estados Unidos desde 1914, foram criados os primeiros padrões para as águas tratadas, existindo diversos outros padrões internacionais que regulamentam a qualidade da água para o consumo, como é o caso dos Padrões Internacionais de Água Potável (1958) e os Padrões Europeus de Água Potável (1970). No Brasil surgem os Padrões de Potabilidade do Estado de São Paulo em 1958 (BRANCO & ROCHA, 1977).

Tratando-se de água potável, os autores op. cit., esclarecem que é aconselhado que os requisitos de qualidade sejam estabelecidos por autoridades, fixados e impostos por lei, diferentemente das águas in natura, que serão submetidas a tratamento, podendo ser difícil e, até mesmo, inconveniente estabelecer uma rigidez a respeito, já que os métodos variam segundo à eficiência da técnica aplicada para tal função, quando o fator mais importante a ser analisado nesse caso é o custo econômico do tratamento.

Sabe-se, no entanto, que as alterações na qualidade da água do manancial conflitam com sua destinação, havendo a necessidade de ser definidos mecanismos reguladores para compatibilizar uso e ocupação da bacia de manancial com a qualidade dos recursos hídricos.

A resolução n.º 20 de 18/06/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. O enquadramento dos cursos d'água em determinada classe é feito a partir da finalidade a que se destina. Por exemplo, um rio cujas águas estão enquadradas na Classe 2 é aquele que pode ser utilizado para abastecimento doméstico após tratamento convencional e, para isso, deve se enquadrar em determinados parâmetros físicos, orgânicos e químicos (SANEPAR, 1999).

Na Resolução do CONAMA, são estabelecidos parâmetros como importantes instrumentos para avaliar a evolução da qualidade da água e para controlar a poluição, estando as águas doces classificadas em:

- ❑ Classe Especial: aquelas águas destinadas ao abastecimento doméstico sem prévio ou com simples desinfecção. São aquelas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
- ❑ Classe 1: são as águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado à proteção das comunidades aquáticas, para recreação, como práticas de natação, esqui aquático e mergulho, para irrigação de hortaliças, cujos alimentos são consumidos crus ou de frutas que se desenvolvem rente ao

solo ou que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas e, finalmente, aquelas águas para a criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana;

- ❑ Classe 2: são as águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, águas para proteção das comunidades aquáticas, para recreação (esqui aquático, natação e mergulho), para a irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, e para a criação natural e /ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana;
- ❑ Classe 3: correspondem àquelas águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, para a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e para águas para dessedentação de animais;
- ❑ Classe 4: são as águas destinadas à navegação, para a harmonia paisagística e para usos menos exigentes.

Com a Resolução n.º 20 do CONAMA estabelece-se o princípio da classificação, qualificando a água com base nos usos preponderantes e do enquadramento, que é o nível de qualidade a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de um corpo d'água ao longo do tempo. Para cada classe foram estabelecidos indicadores de qualidade, tais como a presença de materiais flutuantes, óleos e graxas, corantes artificiais, turbidez, cor, pH e muitos outros, sendo que os parâmetros referentes à Classe 2 são os desejáveis para os mananciais, existindo uma série de itens a serem observados para que uma água se enquadre nessa categoria.

Um indicador bastante utilizado na medição da qualidade dos rios é o IQA – Índice de Qualidade de Água, uma espécie de nota atribuída à qualidade da água, que vai de 0 a 100, calculada como uma média ponderada de nove parâmetros a saber:

- ❑ Oxigênio dissolvido – OD, que está diretamente relacionado com a manutenção da fauna e da flora aquáticas. O lançamento de poluentes na água, principalmente, de matéria orgânica biodegradável provoca uma queda de OD que naturalmente está entre 8 e 11 mg/l, ocasionando mortandade de peixes, causando maus odores caso chegue a 0. Na resolução do CONAMA os rios das Classes 2, 3 e 4 devem ter respectivamente OD acima de 5, 4 e 2 mg/l;

- ❑ Demanda Bioquímica – DBO, que avalia a quantidade de matéria orgânica biodegradável presente em uma amostra, sendo que o teste de demanda bioquímica mede a queda de OD da amostra em um período de cinco dias, medindo indiretamente a quantidade de matéria orgânica presente do consumo de oxigênio pelos microorganismos. A Resolução n.º 20 do CONAMA determina que para rios das Classes 1, 2 e 3 o DBO deva ser no máximo de 3, 5 e 10 mg/l, respectivamente;
- ❑ Coliformes fecais: são as bactérias que vivem nos intestinos humanos e de animais de sangue quente, cuja presença nos rios pode estar ligada ao lançamento de esgotos domésticos, podendo estar sua presença associada a doenças como hepatite, cólera e desinterias, uma vez associados a microorganismo patogênicos. O teste de coliformes fecais é usado como indicador geral da qualidade bacteriológica da água. Os rios das Classes 1, 2 e 3 poderão ter concentrações máximas de coliformes fecais de 200, 1.000 e 4.000 NMP/100 ml;
- ❑ pH: indica se a água tem caráter ácido ou alcalino decorrente da concentração de íons de hidrogênio na água, devendo estar situado entre 6 e 9 e sua alteração pode afetar a flora e a fauna aquáticas;
- ❑ Temperatura: que pode ser alterada ao serem lançados efluentes industriais com temperaturas elevadas, ocasionando poluição térmica dos rios, afetando a vida aquática e a diminuição da concentração de OD;
- ❑ Nitrogênio total: é resultado da soma de quatro espécies de nitrogênio, o nitrogênio-orgânico, o nitrogênio-amoniaco, o nitrogênio-nitrito e o nitrogênio-nitrato, a chamada série do nitrogênio, servindo como um indicador da idade da poluição. A combinação do nitrogênio, das atividades agrícolas, da atividade industrial e do lançamento de esgoto doméstico provoca a fertilização das águas dos rios resultando no desenvolvimento de algas, causando o processo de eutrofização das reservas de águas, sobretudo nas represas e lagos. A presença de algas acarreta problemas na qualidade das águas até mesmo por secretarem substâncias tóxicas ao homem;
- ❑ Fósforo total: ao lado do nitrogênio são os principais micronutrientes minerais que desencadeiam o processo de eutrofização das reservas de água. Os dejetos industriais e os esgotos domésticos são ricos em fósforo;

- ❑ Turbidez: corresponde a alteração da penetração da luz na água por ação de plâncton, de bactérias, de sedimentos em suspensão e por fontes de poluição. Os rios das classes 1, 2 e 3 devem ter turbidez abaixo de 40, 100 e 100 NTU, respectivamente, segundo o CONAMA;
- ❑ Sólidos totais: são compostos, normalmente, por sais minerais, cuja concentração não deve ultrapassar 500 mg/l.

5.5. A qualidade da água do rio Timbu

Como já descrito em capítulo anterior, como parte do diagnóstico ambiental da sub-bacia do rio Timbu foram coletadas amostras de sua água para avaliar a qualidade da mesma.

As amostras de água foram coletadas em dois pontos do rio Timbu, onde se presenciou a possibilidade de se relacionar à ocupação humana mais intensa com a qualidade da água do referido rio, ou seja, uma das amostras foi coletada antes da ocupação mais intensa e a outra em um trecho após o rio Timbu percorrer a área mais densamente ocupada da bacia de estudo (figura n.º 02).

A não coleta de amostras na porção do rio que atravessa áreas mais preservadas e com o desenvolvimento de atividade rural, se deve ao fato de que nesse trabalho procurou-se estabelecer um paralelo entre a ocupação mais intensa de uma bacia de manancial, com características urbanas, com a piora da qualidade da água, ainda mais quando o sistema de saneamento presente na mesma é deficiente. Isso porque uma das propostas desse trabalho é salientar que não necessariamente é preciso que uma bacia de manancial esteja inteiramente com características naturais, sem a presença humana, mas pelo contrário, é possível que ela seja ocupada, porém, de forma disciplinada e planejada.

O porquê de não terem sido coletadas mais amostras de água do rio Timbu, em outros momentos, também, já foi esclarecido em capítulo anterior, considerando-se desnecessário, já que há dados oficiais em grande quantidade a respeito da qualidade da água desse rio, fornecidos pela SUDERHSA, abrangendo um período de dez anos (1991 – 2001), podem ser comparados com aqueles das amostras coletadas em campo. De qualquer modo, é preciso reforçar que a qualidade de um rio de manancial deve estar

sempre satisfatória, independentemente da época do ano e do ponto do rio onde ela é coletada, de modo a não comprometer seu uso para o abastecimento público.

A coleta das amostras no rio Timbu ocorreu no dia 25 de agosto de 2004, no período da tarde, entre 15:30 e 16:35 horas. As características atmosféricas, do momento da coleta das amostras, eram de tempo bom, com estiagem prolongada, registrando-se por volta de vinte dias sem a ocorrência de chuva, temperatura do ar elevada, 28°C durante a coleta no primeiro ponto do rio, e 23° C no segundo ponto.

Cabe lembrar que durante o período seco, como o registrado durante as coletas das amostras, a poluição da água se agrava por consequência do menor fluxo na rede hídrica, dificultando a dispersão e o transporte das substâncias presentes.

O primeiro ponto de coleta está localizado nas coordenadas geográficas de 25° 22' e 17" Sul de latitude e de 049° 05' 08" Oeste de longitude, a pouca distância da foz do rio Timbu, próximo à ponte na estrada da Graciosa, chamada localmente de Avenida 25 de Janeiro, dentro dos limites do município de Quatro Barras.

O segundo ponto de coleta situa-se no médio curso do rio, nas coordenadas geográficas de 25° 20' e 37" Sul de latitude e de 049° 05' 33" Oeste de Longitude, junto a estrada rural, chamada de Avenida Aníbal E. Ferrarini, na porção do município de Campina Grande do Sul conhecida como Bracatinga de Cima.

Avaliando-se cada um dos parâmetros de qualidade da água das amostras, tem-se que em ambos os pontos, os valores de oxigênio dissolvido – OD – estão dentro do permitido para a classe na qual se enquadra o rio. Comparando-se esses dados de campo (quadro n.º 08) com os dados oficiais (quadro n.º 04) observa-se pouca variação. A propósito desses dados oficiais, só em dois momentos, em 03/11/1993 e em 03/04/2001, os valores de OD estavam fora dos padrões recomendados, que deve ser superior a 5.

A esse respeito, Mota (1999) esclarece que os esgotos domésticos caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica que contêm, o que causa redução do oxigênio dissolvido na água que os recebe, como resultado de sua estabilização pelas bactérias.

Segundo Barth & Pompeu (1987), o tratamento prévio de esgotos urbanos e industriais poderá ser fundamental para a conservação dos recursos hídricos em padrões de qualidade compatíveis com a sua utilização para os mais diversos fins.

Os valores de Demanda Bioquímica – DBO – para as amostras coletadas em campo, indicam condição satisfatória para ambos os pontos de coleta no rio Timbu. Comparando tais dados com os dados oficiais, tem-se que os resultados ficaram bem

abaixo do que normalmente foi encontrado em períodos anteriores. Pelos dados oficiais percebe-se que em muitos momentos, entre 1991 e 2001, esse indicador ficou além do que é permitido para a classe 2, a qual pertence o rio Timbu. Para essa classe o valor de DBO deve ser de no máximo 5.

Quadro n.º 08 – QUALIDADE HÍDRICA DO RIO TIMBU

Parâmetros	Ponto de coleta 1	Ponto de coleta 2
pH	7,47	7,77
OD (mg/l)	8,2	8,0
DBO (mg/l)	1,2	<1,0
NITROGENIO TOTAL (mg/l N)	3,02	0,57
FÓSFORO TOTAL (mg/l P)	0,41	0,05
TURBIDEZ (NTU)	7,10	6,45
SÓLIDOS TOTAIS (mg/ l)	106,00	75,1
TEMPERATURA DA ÁGUA (° C)	21	17
COLIFORMES FECAIS (NPM/100 ml)	13.000	178
TEMPERATURA DO AR (° C)	28	23
TEMPO	Bom (estiagem/seco)	Bom (estiagem/seco)

Fonte: amostras da coleta de campo, análise LPH – 25/08/2004.

A respeito do indicador do nitrogênio total, que corresponde a soma de quatro espécies de nitrogênio (orgânicos, amoniacal, nitrito e nitrato) que causam a eutrofização através do desenvolvimento de organismos vegetais aumentando a turbidez, é percebido um valor bastante superior no ponto 1 em relação ao ponto 2, mas em ambos os casos os valores estão dentro do aceitável, e inferiores ou semelhantes aos valores oficiais.

Os valores dos nitratos nas amostras de água coletadas ficaram em 1,02 e 0,35 para os pontos 1 e 2, respectivamente. Os nitratos em concentrações superiores a 10 mg/l tornam a água inadequada para o consumo.

A concentração de fósforo nas amostras dos pontos 1 e 2 são, respectivamente, de 0,41 e 0,05. No ponto 1, a concentração de fósforo pode ser considerada elevada,

circunstância encontrada em diversos momentos entre 1991 e 2001, segundo as informações provenientes da SUDERHSA (2004).

A turbidez deve ficar abaixo de 100 NTU para os rios de classe 2, e dessa forma, nos pontos 1 e 2, os resultados das amostras revelaram situação favorável da água a esse respeito. Os valores das amostras são de 7,10 NTU para o ponto 1 e 6,45 NTU para o ponto 2, semelhantes aos menores valores encontrados para o período de dez anos, segundo os dados oficiais.

Os sólidos totais das amostras para os pontos 1 e 2 ficaram em 106 mg/l e 75,1 mg/l, respectivamente.

A temperatura da água ficou em 21° C para o ponto do rio próximo da foz, e em 17° C para o ponto situado no médio curso, abaixo da temperatura do ar, não havendo indicação de aquecimento da água do rio Timbu através do lançamento de efluentes em nenhum dos pontos de coleta.

De qualquer modo, são os indicadores bacteriológicos que mais comprometem a qualidade do rio Timbu, sobretudo no ponto mais próximo da foz, que recebe diversos tipos de poluentes provenientes de toda a bacia, tomando o sentido da represa do Iraí.

No ponto 1, o valor da concentração de coliformes fecais ficou acima do permitido para a classe 2, com 13.000 NMP/100 ml, enquanto que no ponto 2 o valor é bem inferior ao limite máximo permitido para essa categoria de rio, com concentração de coliformes fecais, de 178 NMP/ ml.

Observando os dados oficiais e os provenientes das coletas de amostras de água do rio Timbu, percebe-se claramente que a concentração de coliformes fecais fica acima do permitido para classe 2 que é de no máximo 1.000NMP/ ml em vários momentos de análise da água do rio.

Esse indicador elevado revela o lançamento de esgoto doméstico nas águas do rio Timbu e de afluentes, problema que se mostrou presente em diversos pontos da bacia de estudo, onde há maior concentração populacional.

Com esses dados pode-se chegar a conclusão que o rio está poluído, ainda que alguns parâmetros estejam dentro do permitido, podendo-se concluir, igualmente, que o trecho do rio onde se desenvolvem as atividades agrárias e onde o espaço tem características mais naturais a qualidade da água é melhor, vindo a piorar na parte mais densamente ocupada.

No geral, os indicadores revelam situação mais favorável no médio curso do rio, onde a densidade populacional e o estágio de degradação ambiental são menores, se comparado ao ponto mais próximo da foz.

A falta de saneamento da parte mais densamente povoada da bacia, em especial nas áreas de expansão populacional, que tomam o sentido norte da bacia, é a principal responsável pelas alterações nos indicadores de água entre os dois pontos do rio onde foram coletadas as amostras. Tal situação é comprovada pelo valor elevado de coliformes fecais registrado no ponto 2 do rio, mais próximo da foz, que recebe a poluição do trecho à montante.

6. ZONEAMENTO AMBIENTAL E MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIO TIMBU

6.1. Zoneamento ambiental da sub-bacia do rio Timbu

Para propor soluções práticas a fim de minimizar ou eliminar situações que possam causar degradação ambiental em qualquer espaço, é preciso conhecer a realidade presente e, então, apontar os agentes mais importantes responsáveis por esse processo, e mapear as áreas mais degradadas e de fragilidade ambiental presentes no espaço estudado, a fim de estabelecer um zoneamento ambiental.

Mendonça (1999), esclarece que uma carta de zoneamento ambiental se constitui numa síntese de todo o estudo, através da correlação e análise de todo o levantamento bibliográfico e de dados, do mapeamento e resultados da qualidade das águas do curso hídrico, que permitem zonear uma bacia hidrográfica com características diferenciadas de degradação ambiental.

Na sub-bacia do rio Timbu, detectou-se a princípio, com a carta de uso e cobertura do solo, três situações de ocupação do espaço. A primeira, com características de maior preservação, refere-se às áreas com vegetação arbórea nativa ou secundária, com pouca ocupação humana predominante, sobretudo, na porção norte da sub-bacia do rio Timbu, juntamente com a ocorrência de vegetação herbácea (figura n.º 20).

Na porção mais central da sub-bacia do rio Timbu, estabelecida a partir da concentração dos elementos humanos no espaço analisado, através da ocupação mais intensa, observou-se maior degradação ambiental do espaço, com inúmeras situações de impacto ambiental, através da poluição do solo e da água, desmatamento, e sinais de erosão. Observa-se uma diminuição da cobertura vegetal, arbórea ou herbácea, através da expansão da ocupação humana, que se caracteriza como rápida, sem planejamento e sem acompanhamento de infra-estrutura urbana compatível. Ocorrem aí instalações industriais ou espaços reservados para a atividade industrial.

A porção sul da bacia, a partir da Avenida 25 de Janeiro em sentido sul até o limite com a represa do Iraí, corresponde a APA do Iraí.

Lima (2000) descreve que desde 1996, a região próxima da represa é considerada Área de Proteção Ambiental – a APA do Iraí – ocupando parte do território dos municípios de Colombo, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e Campina Grande do

Sul. Na APA, uma série de restrições de uso e ocupação do solo foram impostas, favorecendo atividades como o ecoturismo e de esporte. Com propósito semelhante foram criadas as Unidades Territoriais de Planejamento – UTPS com objetivo de implementar alternativas de uso e ocupação do solo, com menor potencial de degradação ambiental que os padrões existentes em áreas de mananciais. Entre as UTPs criadas está a de Quatro Barras, envolvendo parte da área de estudo (LIMA, 2000).

Próximo a terrenos que constituem a APA do Iraí, estão espaços densamente ocupados por residências e instalações industriais. Nas áreas mais bem preservadas, a cobertura do solo se dá através de vegetação herbácea, em sua maior parte.

Relacionado as informações de uso e cobertura do solo com as características físico-naturais, tem-se que a porção norte é mais suscetível aos processos erosivos devido às declividades mais acentuadas das vertentes, associados à presença dos solos residuais transportados e depositados sobre a Formação Guabirotuba, de média susceptibilidade erosiva.

As práticas agrícolas e de criação, atividades econômicas predominantes na região, são dificultadas pelas características desse solo, necessitando correção para diminuição da acidez e aumento da fertilidade através da adubação. Devido a essas características, recomenda-se uma maior preservação desse espaço da sub-bacia, o que vai garantir uma melhor qualidade da água do rio Timbu e afluentes. Sugere-se que as atividades de cultivo e de criação, presentes, limitem o uso de produtos químicos, da mesma forma que se tenha um destino adequado aos dejetos de origem animal ou humana, de modo a não contribuir com a poluição do solo, dos cursos fluviais e do lençol freático dessa porção da sub-bacia do rio Timbu.

Essa porção do espaço analisado apresenta, no geral, um estágio de baixa degradação ambiental. Em alguns pontos, a degradação ambiental chega a ser nula nas áreas mais preservadas, cujo acesso é dificultado, só sendo acessíveis por algumas poucas estradas rurais.

A porção central da bacia que é delimitada a partir de um maior adensamento populacional e por uma maior concentração das atividades econômicas, as atividades agrárias, mas principalmente as do setor secundário e do setor terciário da economia.

Nesse trecho da bacia a degradação ambiental é mais acentuada pela intervenção humana, através da retirada da vegetação natural e alterações espaciais, como a pavimentação de ruas, calçamento, construções, interferindo no ciclo hidrológico, da mesma forma que o modo de ocupação presente interfere na qualidade da água do rio

Timbu e afluentes. Registra-se uma grande quantidade de depósito de dejetos, de diversos tipos e tamanhos em terrenos baldios, nas margens e no leito dos rios. A água dos cursos fluviais recebe o esgoto gerado nas residências, instaladas mais recentemente, sem ligações com a rede geral de esgotamento sanitário. Consequentemente, a água dos rios aí existentes tem qualidade insatisfatória.

A ocupação humana é restringida em diversos pontos da área, devido ao tipo de solo raso, e apresentando lençol freático aflorante ou sub-aflorante, estando sujeita a alagamentos, ainda mais se a ocupação se efetuar de maneira desordenada. As declividades são menos acentuadas do que na porção anterior da bacia, prevalecendo classes maiores de declividade mais a leste desse espaço.

As indústrias são agentes de poluição em potencial dessa porção da bacia, cabendo aos órgãos públicos de meio ambiente municipal e estadual uma fiscalização e um controle da atuação dessas empresas, de modo a evitar possíveis casos de poluição, seja do solo, seja da água ou do ar.

A degradação ambiental nessa porção da bacia de estudo foi classificada nesse estudo como média, em alguns poucos trechos mais próximos ao rio Timbu, mas principalmente alta, sobretudo, na porção mais densamente ocupada, que pode chegar até a margem dos rios aí presentes.

A porção mais ao sul, corresponde a uma área mais preservada, ainda que em menor grau se comparado com a porção norte da bacia de estudo, com situações de ocorrência de espaços mais densamente ocupados próximos da APA do Iraí. Há sinais de degradação ambiental nas porções mais densamente ocupadas e, também em alguns pontos da APA, através da destruição da vegetação nativa, inclusive por queimadas. A água do rio Timbu apresenta baixa qualidade, principalmente se avaliado, os parâmetros bacteriológicos, com níveis de coliformes fecais acima do permitido para um rio de manancial. Essa poluição é proveniente, normalmente, da porção central da bacia.

Os solos hidromórficos aí presentes, não favorecem a ocupação urbana e nem o desenvolvimento da prática agrícola.

A existência de empresas, do setor industrial, pode se considerada uma fonte em potencial de poluição do solo e da água.

Como a ocupação humana é relativamente pequena na parte do sul da sub-bacia do rio Timbu e pelo fato da existência da APA do Iraí, pode-se considerar que a degradação ambiental é, principalmente, baixíssima ou baixa nesse espaço.

A existência de duas rodovias de grande importância, a rodovia Régis Bittencourt – BR 116 - e a estrada da Graciosa (Avenida 25 de Janeiro), podem ser consideradas, fontes poluidoras do solo e da água em potencial, nas porções central e sul da sub-bacia do rio Timbu, principalmente a rodovia federal por onde circulam diversos tipos de produtos, que em caso de acidentes podem poluir e contaminar a água do rio Timbu, e conseqüentemente da represa do Iraí, onde desemboca o rio.

Para a elaboração de uma carta de zoneamento ambiental são necessárias, como orienta Mendonça (1999), uma descrição e uma análise da interação entre a sociedade e natureza, estabelecendo-se uma hierarquização da degradação ambiental, ao longo do espaço, através de uma descrição simples.

Na avaliação mais detalhada do impacto ambiental na sub-bacia do rio Timbu adotou-se seis estágios distintos de degradação, levando-se em conta que a bacia pesquisada é de manancial: altíssimo, alto, estágio moderado, baixo, baixíssimo e degradação nula (figura n.º 47).

As áreas onde a degradação é nula correspondem àquelas com vegetação nativa, sobretudo arbórea, algumas reservas de água, e em alguns casos, com vegetação secundária, onde não é possível perceber uma maciça presença de árvores exóticas, como o pinus e o eucalipto.

As áreas de degradação baixíssima são aquelas onde a vegetação dá espaços a atividade agrícola, inclusive o cultivo de árvores, e principalmente onde aparecem os campos. Nesse caso, a ocorrência dos campos podem favorecer a ocupação humana, por isso, estando enquadradas nessa categoria.

Os espaços com baixa degradação são aqueles já ocupados por atividades econômicas como a agricultura e atividades de lazer. Os espaços com reduzidas concentrações populacionais foram, da mesma maneira, considerados de baixa degradação ambiental.

Com degradação moderada tem-se os espaços onde a presença humana é maior, mas com vestígios de vegetação natural. A ocupação humana não representa sinais críticos de degradação do solo e da água, ainda que se saiba que isso possa ocorrer.

Os espaços com alta degradação são aqueles onde já há sinais de comprometimento do meio ambiente na bacia, evidenciado pela falta de vegetação e a partir de alguns casos de dejetos depositados nas ruas e em terrenos baldios. São áreas mais densamente ocupadas.

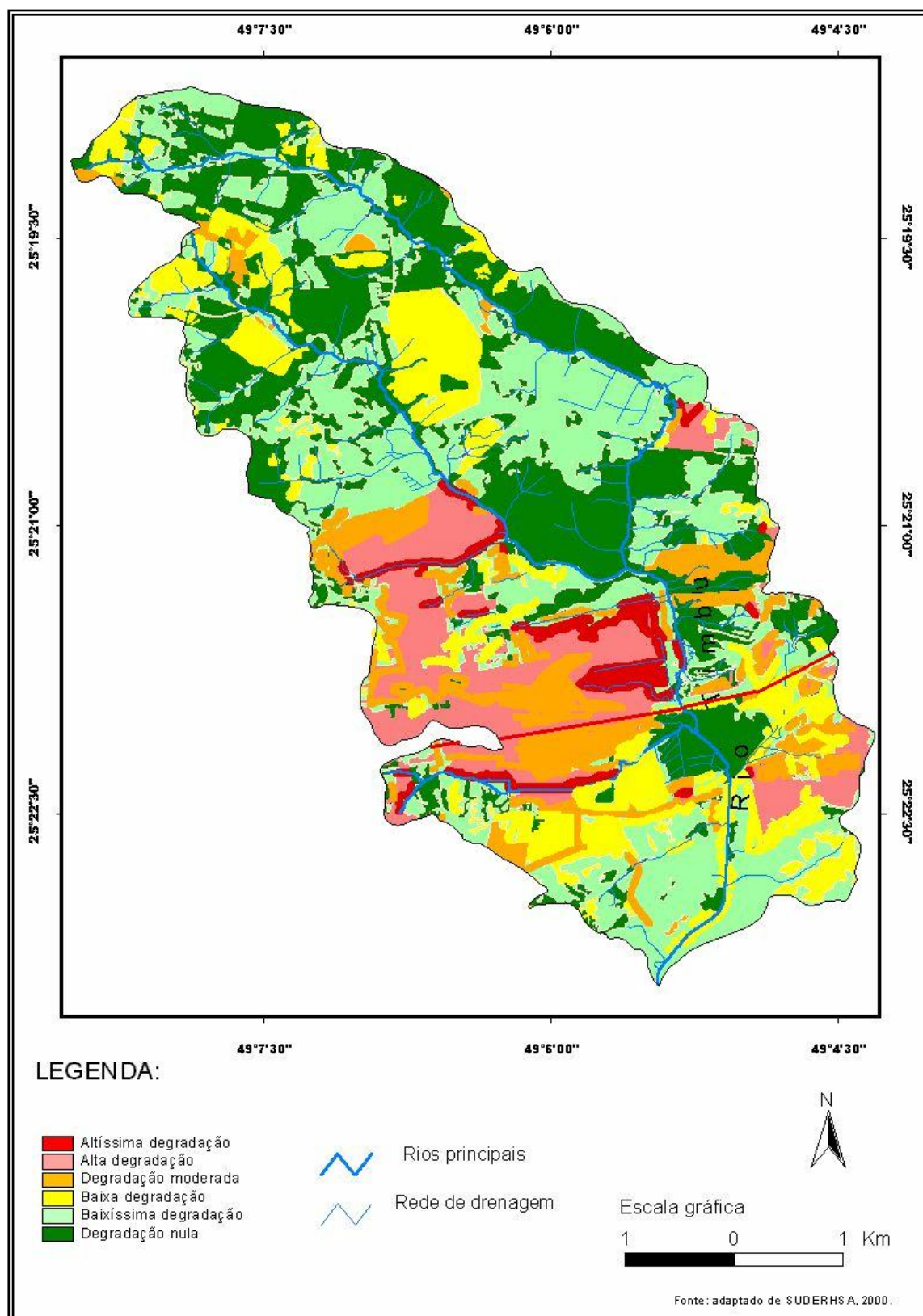


Figura n.º 47 – ZONEAMENTO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

E finalmente, as áreas de elevadíssima degradação ambiental envolvendo os espaços ocupados sem infra-estrutura urbana, com impactos maiores, através do lançamento de lixo e esgoto doméstico no solo e na água. As margens dos rios sem vegetação nativa, por consequência desse tipo de ocupação, foram igualmente consideradas de elevadíssima degradação.

O entorno imediato da BR 116 foi considerado de altíssima degradação ambiental pelo potencial de risco de poluição das águas do rio Timbu, em ocasiões de acidentes e pelo fluxo de veículos, provocando poluição do ar e sonora.

6.2. Planejamento e medidas para recuperação e controle ambiental da sub-bacia do rio Timbu

A partir da identificação dos problemas de degradação ambiental, encontrados na sub-bacia do rio Timbu, pode-se planejar ações mais efetivas para recuperação e controle ambiental dessa bacia.

É preciso mencionar soluções envolvendo a participação popular, de forma constante, nas decisões a serem tomadas em qualquer momento e em qualquer lugar que seja. Nesse caso, a mobilização popular é um fator importante e que deve ser conduzido por meio eficaz por parte dos administradores públicos, inclusive, porque como se viu ao longo desse trabalho, é comum a população não estar ciente de seus direitos e deveres e pouco reivindicar, de forma organizada, uma melhor qualidade de vida. Caberá ao governo municipal criar condições para que a população sinta a necessidade de discutir os problemas ambientais presentes no espaço que ocupa.

A tarefa de conscientização da população a respeito das questões ambientais deve enfrentar a situação de insatisfação em que se encontram muitos moradores e falta de infra-estrutura do lugar que habitam. Tentar exigir que a população não agrida o meio ambiente, porque isso compromete a qualidade da água do rio Timbu e afluentes, pode não surtir efeito, já que a população pode se questionar do porquê de preservar esse rio se a água que ele consome não tem essa procedência. Deve ser trabalhada a idéia de que ao se preservar o meio ambiente ganha-se qualidade de vida.

Campanhas educativas são sempre bem vindas, nesse caso, mas deve estar numa linguagem acessível aos moradores, até mesmo porque, como foi indicado nesse

trabalho, a maior parte da população que habita as bacias de mananciais como a do rio Timbu, tem pouca escolaridade.

A educação ambiental seja de crianças, jovens e adultos é, sem dúvida, uma alternativa nessa questão. Como enfatizado por Carvalho (1998), um dos maiores desafios da educação ambiental é formar pessoas amorosas e sensíveis à natureza, proporcionando uma educação para a cidadania, que forma sujeitos atentos aos problemas sócio-ambientais e capazes de interferir nas decisões da sociedade.

E nesse sentido, a geografia é um veículo poderoso de conscientização dos jovens quanto aos problemas de desequilíbrio ambiental, de ocupações desordenadas de novos territórios, de desperdício de recursos disponíveis e de poluição ambiental, como argumenta Silva (1998).

Uma dificuldade em se tomar atitudes diante dos problemas ambientais por parte dos municípios, é a falta de recursos. Por outro lado, na RMC observa-se que muitos municípios recebem reforços financeiros por efeito da aplicação da Lei do ICMS Ecológico pra a preservação da natureza. Os municípios em cujos territórios estão localizadas as bacias de mananciais têm direito a esses recursos, inclusive Campina Grande do Sul e Quatro Barras. Para se ter uma idéia como esses recursos poderiam ser mais bem aproveitados, o município de Campina Grande do Sul recebeu R\$ 596.580,49 de ICMS Ecológico no ano de 2000, enquanto Quatro Barras recebeu R\$ 992.250,34. Tais municípios vêm recebendo esse benefício desde a criação da lei que institui o ICMS Ecológico, no início da década de 1990. No ano de 2003, os dois municípios receberam, respectivamente, R\$ 1.063.358,17 e R\$ 1.575.214,37 para aplicarem em projetos de preservação dos mananciais e do meio ambiente.

Questiona-se, desse modo, o uso de tais recursos já que a população, inclusive a mais instruída, não tem acesso às informações referentes dos projetos de preservação ambiental na bacia de estudo, onde ela sequer participa de associações de bairros, um primeiro passo buscando garantir qualidade de vida aos moradores, através da reivindicação coletiva de equipamentos urbanos que poderiam contribuir para a preservação ambiental.

Sabe-se, também que, embora as decisões locais tenham uma importância enorme, questões sociais, políticas e econômicas em nível regional, estadual e federal têm influencia sobre o processo de construção dos espaços. A prova disso é a vinda de muitos migrantes para a RMC quando foram anunciadas a chegada de empresas multinacionais automobilísticas, que trariam emprego a milhares de trabalhadores. Da

mesma maneira que a propaganda sobre a qualidade de vida da cidade de Curitiba, favoreceu os grandes fluxos populacionais para essa cidade e cidades vizinhas. Planejar melhor o espaço metropolitano é um desafio para a administração pública atual, que deve contar com a participação de representantes dos municípios da RMC e do estado do Paraná.

De acordo com Cabo (1997), o planejamento regional tem como ponto de partida a disponibilidade de recursos da região, as possibilidades produtivas, o estado da técnica e a estrutura institucional do sistema, e as possibilidades sociais, eleições individuais e decisões governamentais e a distribuição espacial. O planejamento do espaço, no qual articulam o planejamento ambiental, o planejamento sócio-cultural, o planejamento econômico e outras modalidades, deve ser a projeção no espaço das políticas social, cultural, ambiental e econômica de uma sociedade, vinculando as atividades humanas no território.

O planejamento deve envolver, ainda, a criação de loteamentos, já que o seu processo é uma das respostas à necessidade de espaço que a produção da cidade requer. Correspondendo a forma mais difundida de urbanização dos municípios brasileiros, na maioria dos loteamentos, especialmente, os da periferia, há carência generalizada de toda a infra-estrutura e de serviços públicos. Alguns desses encargos, por força legal, passam a ser de responsabilidade da iniciativa privada, que ao buscar lucros elevados deixa de produzir parte dos equipamentos diretos nos loteamentos (FRANCISCO, 2001).

O autor op. cit menciona que nos projetos de loteamentos, os fundos de vale, normalmente alagadiços, sem valor comercial, fazem parte das áreas a serem "doadas" ao poder público municipal, que não tem vontade política para mexer com elas, dando-lhes uma destinação, que acabam se tornando mais um estorvo do que um espaço público a ser trabalhado. Parques de fundo de vale poderiam ser nossas áreas verdes urbanas, tão necessitadas nos municípios da RMC que têm o potencial natural, mas não usufruem, de maneira adequada, das características naturais como atração turística e de lazer.

A respeito da disponibilidade e da qualidade da água para a RMC é preciso discutir a situação encontrada nas bacias de mananciais de modo coletivo, mas ainda falta muito a se fazer, inclusive, se criar uma consciência individual a respeito da importância de se respeitar os limites da natureza. Em alguns casos não é nada fácil, diante das dificuldades de renda em que vive a maioria dos brasileiros. O desemprego,

sendo um dos maiores dramas da população do país, impede, em muitos casos, que cada habitante reflita sobre outras necessidades do seu cotidiano.

A respeito da situação em que vive a população de uma bacia de manancial, em qualquer região metropolitana, Leal & Guimarães (1997, p.62) mencionam que:

o modo de vida urbano com ampla dissociação sociedade/natureza provoca inúmeros conflitos e impactos, entre eles poluição, violência, favelização em áreas de risco, especulação imobiliária, caos na educação e na saúde, consumo acelerado e desigual dos recursos naturais. Um determinante da crise das águas em que se encontra o Brasil, particularmente as maiores áreas urbanas do país, é a inexistência de cobrança pelo uso das águas, vista como recurso barato e fartamente disponível, bastante desperdiçado, seja no uso cotidiano por parte de toda a sociedade, seja pelos serviços de abastecimento, uma vez que de cada 100 litros de água tratada, 40 litros se perdem em vazamentos e ligações clandestinas. Por sua vez, a transferência da gestão pública dos serviços de água e esgotos para empresas particulares pode gerar um aumento significativo nos preços das águas.

Discutindo-se a proposta de cobrança pelo uso das águas, atualmente paga-se apenas pelos serviços de captação, tratamento, armazenamento e distribuição das águas coletadas e afastamento dos esgotos. Uma cobrança mais ampla envolvendo valores mais justos, quem usa mais deve pagar valor bem mais elevado pelo consumo e também, a punição para os poluidores, deve ser uma alternativa a ser discutida para o futuro. É preciso evitar que a população mais carente não possa ter acesso a água quando se adotarem medidas de cobrança mais elevada pelo seu consumo.

A descentralização das decisões a respeito do uso das águas, como sugere a legislação, criando-se os comitês de bacias hidrográficas, pode ser prejudicada pelos interesses distintos de parcelas da sociedade e dos próprios governos, sobretudo se uma bacia estiver em mais de um município ou estado.

Sem dúvida, é possível afirmar que alguma posição deve ser tomada, de forma rápida, mas planejada e segura, permitindo um pleno desenvolvimento para a Região Metropolitana de Curitiba, e garantindo uma maior qualidade de vida não só aos moradores da sub-bacia do rio Timbu, mas para todos aqueles que se abastecem de água da porção leste da RMC.

Para a recuperação da bacia de estudo algumas atitudes podem ser tomadas nesse momento, são elas:

- ❑ a retirada da população insatisfeita e que vive nas áreas mais críticas, como nas margens dos rios, mediante planos de habitação por parte do

município, do estado e da União, em trabalho conjunto; em alguns casos a alocação dessas pessoas deve ser feita nas proximidades para não provocar insatisfação naqueles moradores já acostumados em viver na região;

- ❑ reposição da vegetação nas margens dos rios, preferencialmente usando espécies nativas;
- ❑ expansão da infra-estrutura urbana e de saneamento para as áreas mais densamente ocupadas que não forem desapropriadas;
- ❑ adequação dos serviços de saneamento, como a coleta de lixo, tendo em conta as características locais;
- ❑ efetivação de campanhas ambientais nos meios de imprensa, com linguagem clara e acessível;
- ❑ trabalho de educação ambiental e de mobilização popular a respeito da importância de uma bacia de manancial, da água e da existência de um meio ambiente equilibrado;
- ❑ melhor aplicação dos recursos destinados ao meio ambiente;
- ❑ criação de áreas de lazer, tendo a natureza como importante elemento de recreação;
- ❑ incentivo para a ocupação de terrenos com atividades pouco impactantes;
- ❑ fiscalização na atuação de empresas que possam apresentar risco de poluição;
- ❑ favorecimento à transferência de empresas muito poluidoras para outros locais da Região Metropolitana de Curitiba.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de degradação ambiental nas maiores regiões metropolitanas do país é muito intenso, por conta de uma série de situações envolvendo o processo de crescimento econômico brasileiro, especialmente, nas últimas décadas do século XX

Tal situação contribuiu para impactos ambientais em diversos pontos do território brasileiro. Nas cidades, favoreceu a degradação das bacias de mananciais através da forma de ocupação do espaço, com a implantação de projetos econômicos que provocam poluição ambiental, ou por consequência do crescimento populacional em áreas de risco, com ocupações legais ou não, que apresentam deficiência de infraestrutura urbana.

A Região Metropolitana de Curitiba apresenta uma situação preocupante, à medida que os recursos de água estão seriamente comprometidos pela poluição resultante desse modelo de desenvolvimento presente no país, privilegiando aspectos econômicos e negligenciando os de ordem social e ambiental.

Com a expansão urbana sobre as áreas de mananciais, a qualidade da água dos rios piora, inclusive, porque a população que aí reside não tem acesso aos principais serviços e equipamentos públicos que são direcionados às classes de maior poder aquisitivo. A própria ocupação dessas áreas já ocorre, por consequência da exclusão social. A população mais pobre ocupa terrenos que não são adequados para os ricos morarem.

Em alguns lugares das bacias de mananciais da porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, no entanto, presencia-se uma situação onde há o desenvolvimento de projetos de loteamentos, onde a natureza torna-se artigo de luxo, quando são implantados os condomínios horizontais de alto padrão, ofertando a seus moradores qualidade de vida, através do contato com a natureza. É claro que nesses condomínios localizados nas bacias de mananciais, na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, são encontrados todos os tipos de serviços públicos que garantem as condições necessárias de conforto aos seus habitantes.

Já a população de menor renda, que ocupa terrenos de menor qualidade, algumas vezes de maneira irregular, não tem acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Essa infraestrutura tem custo elevado, e quando as ocupações são pontuais e o número de pessoas a serem atendidas é reduzido, não chega a ser economicamente viável ao poder

público a instalação de tal serviço, fato que explica o porquê das bacias de mananciais estarem tão comprometidas na atualidade. A iniciativa privada, responsável pela implantação de loteamentos, buscando elevados ganhos, também, não disponibiliza equipamentos necessários à ocupação dos mesmos. A exclusão social é responsável, até certo ponto, pela piora da qualidade da água dos reservatórios superficiais.

Com a poluição pode-se chegar a um momento em que água se torne um artigo de valor muito elevado, já que a sua disponibilidade é limitada no espaço, e quando ela passa por um processo de purificação, é agregado valor, processo esse, que poderia ser mais simples e mais econômico se as bacias de mananciais estivessem com um grau satisfatório de preservação ambiental.

Que medidas podem ser tomadas para que os mananciais da Região Metropolitana de Curitiba tenham condições satisfatórias de abastecimento público? Uma conscientização de toda a sociedade, a respeito da disponibilidade e da qualidade da água na região, é algo imprescindível. A atuação dos órgãos públicos é igualmente necessária para planejar mais as ações do espaço e para gerir, em conjunto com a sociedade, os recursos hídricos existentes. A esse aspecto é preciso ficar atento aos interesses individuais e ao modo com que as pessoas se relacionam com o espaço.

Muitos moradores da porção leste da RMC, incluindo os da sub-bacia do rio Timbu, estão há pouco tempo na região e ainda não estabeleceram um vínculo afetivo com o lugar, alguns desejando sair, por não se adaptarem a ele. Outros já demonstram uma grande satisfação em viver em tal ambiente, sentimento que deve ser canalizado para ações concretas que possam permitir uma qualidade de vida aos moradores da região e uma condição ambiental desejável para o espaço que ocupam.

A educação é uma arma poderosa no sentido de trazer à tona os problemas do país e da região em que a população vive, e na busca de soluções para tais dificuldades. Nessa empreitada a geografia é uma ciência importantíssima, ao desmistificar a forma com que os espaços são construídos e reconstruídos.

Sobre o modelo de gerenciamento da água, através da descentralização das ações, buscando envolver toda a sociedade, e tendo a bacia hidrográfica como unidade espacial de referência, um cuidado enorme deve-se ter, já que se observa uma pequena participação da população, especialmente daquela parte menos instruída, como se registrou no decorrer desse trabalho. Trata-se de pessoas que, em muitos casos, estão lutando para sobreviver, pouco dispostas a discutir questões ambientais, ainda mais,

quando elas sentem a ameaça de perder os espaços em que vivem, caracterizados como de proteção ambiental.

Lembrando sempre que as ações locais devem ter em conta os acontecimentos em nível estadual, nacional e mundial, que podem interferir no planejamento urbano e nas decisões tomadas pela sociedade para se resolver os problemas ambientais de determinada bacia hidrográfica, seja ela de grande, média ou pequena dimensão.

A população avaliada na sub-bacia do rio Timbu tem, de modo geral, as seguintes características: baixo poder aquisitivo, baixa escolaridade, é procedente de vários lugares do Paraná e busca na área de estudo trabalho e moradia.

A respeito da metodologia adotada nesse trabalho e os resultados alcançados mediante a sua aplicação na sub-bacia do rio Timbu, tem-se que foi possível estabelecer um paralelo entre o adensamento populacional da bacia com a degradação ambiental nela encontrada.

Devido às características próprias da área de pesquisa e ao objetivo do presente estudo, a metodologia utilizada serviu bem ao propósito de diagnosticar o seu estado de degradação ambiental. Agora, se a degradação do espaço não estivesse tão concentrada, como está, o trabalho de identificação de todos os pontos de degradação seria bem mais difícil e oneroso, Poderia mesmo ser inviável a sua utilização, devido ao tamanho da sub-bacia do rio Timbu e as características heterogêneas na ocupação do espaço. Essa metodologia é mais apropriada para bacias menores, em que é possível observar, de forma bem detalhada, todos os impactos causados pelas diferentes formas de ocupação e mapeá-los.

A água do rio Timbu apresenta pior qualidade a partir do ponto que recebe maior carga de efluentes, na parte mais densamente ocupada da bacia de estudo. Aí se encontram diversos vestígios de degradação ambiental através da falta de saneamento, com depósitos de lixo e o lançamento de esgoto no solo e nos rios e, através da forma com que o espaço vem sendo ocupado, de maneira rápida e sem maiores cuidados, não se respeitando, por exemplo, as margens dos cursos fluviais que precisam ser preservados, quando se presencia a retirada da mata ciliar e por consequência, vestígios de erosão e assoreamento dos canais de drenagem.

Na porção sul da bacia, mas especialmente na norte, a situação é mais favorável e justamente por isso foram pouco focalizadas nesse estudo devido ao objetivo central do trabalho que é relacionar a ocupação humana com a degradação ambiental e o comprometimento da qualidade da água. A porção norte da sub-bacia do rio Timbu não

tem registros de impactos ambientais graves, mas deve-se ressaltar que esse trecho foi bem menos avaliado que as demais porções da bacia.

O diagnóstico ambiental conduziu para um zoneamento ambiental, identificando-se a porção central da sub-bacia do rio Timbu como aquela parte mais degradada.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Espaço Territorial e Proteção Ambiental. In: AB'SABER, Aziz Nacib, GOMES, Horieste, BERRIOS, Rolando, BRAGA, Ricardo Augusto Pessoa, LIMA, Samuel do Carmo, SUERTEGORAY, Dirce M., SCHAFFER, Neiva Otero, ESTRADA, Maria Lúcia. **Terra Livre 3**. Editora Marco Zero/AGB. São Paulo. 1988.
- ALMEIDA, J. Ribeiro de (coord). **Planejamento Ambiental: Caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio**. Biblioteca Universidade Estácio de Sá/Thex Editora. Rio de Janeiro. 1993.
- ANDRADE, Manuel Correia de. A Geografia e a Sociedade. In: **O Novo Mapa do Mundo: Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica**. 2ª edição. Hucitec. São Paulo. 1994.
- ANDREOLI, Cleverson V., DALARMI, Osvaldo, LARA, Aderlene, I., RODRIGUES, Eloize M., ANDREOLI, Fabiana de N. – Os Mananciais de Abastecimento do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – RMC. In: **SANARE – Revista Técnica da Sanepar**. V. 1. n. 12. Curitiba. Julho – dezembro de 1999.
- ANDREOLI, Cleverson V., DALARMI, Osvaldo, LARA, Aderlene, I., & ANDREOLI, Fabiana de N. – Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água. In: **SANARE – Revista Técnica da Sanepar**. V. 1. N. 12. Curitiba. Julho – dezembro de 1999.
- BACHA, Carlos José Caetano. A Lei do ICMS Ecológico. In: LOPES, Ignez Vidigal, BARTH, Flávio Terra & POMPEU, Cid Tomanik. **Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nobel**. ABRH. São Paulo. 1987. p. 1 – 27.
- BASTOS FILHO, Guilherme Soria, BILLER, Dan & BALE, Malcolm. **Gestão Ambiental no Brasil, Experiência e Sucesso**. Fundação Getúlio Vargas. 2ª ed. Rio de Janeiro. 1998. p. 168-172.
- BAUAD, Pascal, BOUGEAT, Serge, & BRAS, Catherine – **Dicionário de Geografia**. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. 1997. p. 26.
- BOLONGIAN, Andressa Turcatel Alves & NASCIMENTO, Nádia Regina do. Problemas de Saúde no Bairro Quarentenário – São Vicente (SP): Uma Questão de Poluição Ambiental. In: GERARDI, Lúcia Helena de & MENDES, Iandara Alves.

Teoria, Técnica, Espaços e Atividades: Temas de Geografia Contemporânea.

Programa de Pós-Graduação em Geografia – Geociências e Ciências Exatas – IGCE. Universidade Estadual Paulista. UNESP. Rio Claro. 2001. p. 290.

BERALDIN, Neivo. **Conheça o que é a Lei do ICMS Ecológico**. Disponível: <www.neivoberaldin.com.br/icmseco.htm> Acessado em: 26/06/2004.

BERTALANFFY, L. von. Teoria dos Sistemas. Rio de Janeiro. Fundação Getúlio Vargas, 1976. p. 143.

BRAGA, Roberto. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: **Perspectivas De Gestão Ambiental Em Cidades Médias**. Pompeu Figueiredo de Carvalho & Roberto Braga (Org.). Laboratório de Planejamento Municipal – LPM/ Deplan/IGCE – UNESP. Rio Claro. 2001.

BRANCO, Maria Luisa Gomes Castello & O'NEILL, Maria Mônica Vieira Caetano. A Distribuição Espacial de Serviços de Infra-estrutura Social no Brasil: O Abastecimento de Água e a Coleta de Lixo. In: Mesquita, Olindina Vianna & Silva, Solange Tietzmann (coord.). **Geografia e Questão Ambiental**. IBGE. Rio de Janeiro. 1993. p. 85-113.

BRANCO, Samuel Murgel & ROCHA, Aristides Almeida. **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas**. CETESB. – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental/Editora Edgard Blucher. São Paulo. 1977.

CAMPINA GRANDE DO SUL, Prefeitura Municipal de. Disponível em <www.pmcs.pr.gov.br/> Acesso em 24/07/2004.

CANALI, Naldy Emerson & MURATORI, Ana Maria. Síntese da Evolução Geomorfológica da Bacia Sedimentar de Curitiba. In: **3º Simpósio Regional de Geologia**. Curitiba. Vol. 2. Sociedade Brasileira de Geologia. Atlas. São Paulo. Nov. 1981.

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. 2ª edição. Coleção caminhos da Geografia. Editora Contexto. São Paulo. 1995.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. (org.) **Desenvolvimento Sustentável e Planejamento: Bases Teóricas e Conceituais**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 1997.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo. Hucitec. 1977.

COELHO, Ana L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. 2ª ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1995. p. 97-148.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Unidade Territorial de Planejamento: Guarituba – Piraquara**. Curitiba. 1999.

_____. **Unidade Territorial de Planejamento: Quatro Barras**. Curitiba. 1999.

CUNHA, Éldis Camargo Neves da., MATOS JR., Adriano. SILVA, Benedito Antônio Balesteros da., OLIVEIRA, José Roberto Guedes de., SILVA, Luiz Walter Lino da., PANTANO, Regina Maria Rosada, GEMENTE, Roberta & ALVES, Valdir Aparecido. **Direitos Difusos E Coletivos: Meio Ambiente**. Disponível em: < <http://www.cnrh-srh.gov.br/>> Acesso em: 20/06/2004.

DAVIDOVICH, Fany. A Propósito da Eco-Urb's 92: A Temática Urbana na Questão Ambiental. In: MESQUITA, Olindina Vianna & SILVA, Solange Tietzmann (coord.). **Geografia e Questão Ambiental**. P. 13-23.

DEMANGEOT, Jean. **Os Meios “Naturais” do Globo**. 7ª ed. Lisboa. Serviço de Educação – Fundação Calouste Gulbekinan. 2000.

DREW, David. **Processos Interativos Homem – Meio Ambiente**. 4ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1998.

FIRKOWSKI, Olga Lúcia C. Industrialização, Questão Ambiental e Mercosul. In: **Geografia: Revista do Departamento de Geociências**. Editora da UEL. Julho de 1997.

_____. Industrialização e Ação do Estado: Considerações Sobre a Região Metropolitana de Curitiba (PR). **RA'E GA: Espaço Geográfico em Análise**. Departamento de Geografia. Editora da UFPR. N.º 03. Ano 3. Curitiba. 1999.

FRANCISCO, José. Dinâmica e Metamorfose do Espaço – Expansão Urbana e Loteamentos. In: CARVALHO, Pompeu Figueiredo de, & BRAGA, Roberto Braga. **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Laboratório de Planejamento Municipal – LPM/ Deplan/IGCE – UNESP. Rio Claro. 2001. p. 15 – 25.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual de Saneamento**. Departamento de Saneamento - Ministério da Saúde. Brasília. 1999.

GALZERANI, Fátima Regina. Saneamento básico: impasse de um novo modelo institucional. In: CARVALHO, Pompeu Figueiredo de & BRAGA, Roberto. **Perspectivas De Gestão Ambiental Em Cidades Médias**. Laboratório de Planejamento Municipal – LPM/ Deplan/IGCE – UNESP. Rio Claro. 2001. p. 87 – 91.

GEORGE, Pierre. **O Meio Ambiente**. Coleção “Saber Atual”. Difusão Européia do Livro. São Paulo. 1973.

- GERARDI, Lúcia Helena de Oliveira & SILVA, Bárbara-Christine Nentwig. **Quantificação em Geografia**. Difel. São Paulo. 1981.
- GOMES, Paulo César da Costa. **Geografia e Modernidade**. 2ª ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 2000.
- GONÇALVES, Carlos W. Porto. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. In: BECKER, Berta K., CHRISTOFOLETTI, Antonio, DAVIDOVICH, Fany R. & GEIGER, Pedro P. **Geografia e Meio ambiente no Brasil**. 2ª ed. Hucitec. São Paulo. 1998.
- GONÇALVES, Carlos W. Porto. **Os (Des)Caminhos do Meio Ambiente**. Contexto. São Paulo. 2000.
- GUERRA, José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista da. Degradação Ambiental. In: **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1996. p. 337- 379.
- I. B. G. E. **Censo Demográfico Ano 2000**. Rio de Janeiro. 2002.
- I.B.G.E.- Departamento Regional Sul. Divisão de Pesquisas do Paraná – **Contagem da População/96 – Dados Preliminares**. 1997.
- JORNAL GAZETA DO POVO. Proprietários de Áreas de APA Não Podem Construir. Curitiba. 14/08/2002.
- KOFFLER, Natalio F. Uso das Terras da Bacia do rio Corumbataí em 1990. **Geografia: Associação de geografia Teorética**. V. 18. N. 1. Rio Claro. 1990. p. 133
- LEAL, Antonio César & GUIMARÃES, Eliana Maria Alves. **Pelos Caminhos da Água**. Francisco Beltrão. Faz Ciência. Vol. 1, N.1. 1997. p. 55 – 66.
- LENCASTRE, A. & FRANCO, F. M. **Lições de Hidrologia**. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa. Portugal. 1984.
- LIMA, Cristina de Araújo. **Ocupação de Área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: Do Planejamento à Gestão ambiental Urbana-Metropolitana**. (Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). UFPR. Curitiba. 2000.
- MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Livraria José Olympio editora. Rio de Janeiro. 1981.
- MAKSoud, Henry – Características Funcionais e Físicas das Bacia Fluviais. **Boletim Geográfico**. Ano XVII. Nº 151. São Paulo. 330p. 1959.

MATERNATURA. **Auditoria ambiental Não-Governamental ao Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – POSAM.**

Disponível: <www.maternatura.org.br/qfazemos/projetos/proj_aaprosam.htm>.

Acessado em: 25/07/2004.

MELLO, Neli Aparecida de. Gestão Em Bacias Hidrográficas Urbanas Para Superação De Comprometimento Ambiental. **Boletim Paulista de Geografia**. N.º 76. Dez./99 São Paulo. p. 23-66.

MENDONÇA, Francisco. Diagnóstico e Análise Ambiental de Microbacia Hidrográfica: Proposição Metodológica na Perspectiva do Zoneamento, Planejamento e Gestão Ambiental. **RA'E GA: Espaço Geográfico em Análise**. Departamento de Geografia. Editora da UFPR. N.º 03. Ano III. Curitiba. 1999. p. 67-89.

_____. **Geografia e Meio Ambiente**. Editora Contexto. São Paulo. 1998.

MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A. **Projeto Geotecnia - Região Metropolitana de Curitiba: Mapeamento Geológico – Geotécnico nas Folhas da COMEC A100, A103 & A093**. COMEC/MINEROPAR. Vol. I. Curitiba. 55p. 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira: Bases para Discussão: Comissão de Políticas de Desenvolvimento sustentável e da Agenda 21 Nacional**. MMA/PNUD. Brasília. 2000. p. 59-62, 94.

MIRANDA, Tânia Lúcia Graf de. **A Avaliação da Qualidade da água na bacia do alto Iguaçu através de modelagem matemática para planejamento e gestão de recursos hídricos**. (Tese de Doutorado do curso de Meio ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do PR). Curitiba. 2001

MOURA, Rosa – Concentração e Exclusão na RMC. In: **Revista Paranaense de Geografia: A Geografia Frente às Novas Tecnologias**. Curitiba. 1998. p. 49 - 57.

MOTA, Suetônio. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. Editora ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro. 1995.

_____. **Urbanização E Meio Ambiente**. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 1999.

MUELLER, Charles C. Gestão de Matas Ciliares. In: LOPES, IGNEZ V., BASTOS FILHO, Guilherme, S., BILLER & Dan, BALE, Malcolm (org.) – **Gestão Ambiental no Brasil, Experiência e Sucesso**. 2ª. ed. Fundação Getúlio Vargas Editora. Rio de Janeiro. 1998. p. 191.

OLIVEIRA, José Roberto Guedes de & ALVES, Valdir Aparecido. **Meio Ambiente Natural**. Disponível: < <http://www.cnrh-srh.gov.br/>> Acessado em 26/06/2004.

OLIVEIRA, Lúcia Helena – Mergulho na Água. In: **Revista Super Interessante**. São Paulo. Abril. Outubro 1990.

OLIVEIRA, Walter Engracia de. Qualidade, Impurezas e características Físicas, Químicas e Biológica das Águas: Padrões de Potabilidade: Controle da Qualidade da Água. In: Oliveira, Walter Engracia de, GAGLIONE, Sebastião, YASSUDA, Eduardo R., NOGAMI, Paulo S., PEREIRA, Benedito E. Barbosa & MARTINS, José Augusto. **Técnicas de Abastecimento e Tratamento de Água**. CETESB. São Paulo. 2ª ed. 1978. p. 29- 62.

ORELLANA, Margarida, M. Penteado. Metodologia Integrada no Estudo do Meio Ambiente. Geografia. Vol. 10. N. 20. Rio Claro. 1985.

PEDROSA, Valmir de Albuquerque. Práticas Tarifárias do Setor de Saneamento Brasileiro. RBH – **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. V. 6. N. 2. Jun. 2001. p. 59 – 71.

QUATRO BARRAS, Prefeitura Municipal de. Disponível em : <www.e-prefeituras.pr.gov.br/prefeitura/quatrobarra/> Acesso em 24/07/2004.

Relatório Final do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Iraí: Produto 7.3. Governo do PR/Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral./ Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – PROSAM. Consórcio SOGREAH/COBRAPE. Revisão 0. Fev./2000.

RIO, Gisela Aquino Pires do & PEIXOTO, Maria Náise de Oliveira. Superfícies de Regulação e Conflitos de Atribuições na gestão de Recursos Hídricos. In: Revista Território. Rio de Janeiro. Ano VI. N.º 10. Jan./jul. 2001. p. 51-65.

RODRIGUEZ, José M. Mateo & SILVA, Edson Vicente da. **Desenvolvimento Sustentável: Material para o Projeto de Educação Ambiental Integrada em uma Favela**. Universidade Federal do Ceará. Departamento de Geografia. Fortaleza. Julho de 2001.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. Contexto. São Paulo. 1990.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & DEL PRETTE, Marcos Estevan. Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Âncoras do Planejamento e Gestão Ambiental. In: **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo. Humanitas Publicações – FFLCH/USP. 1998

SANCHEZ, Petra. **Atualização em Técnicas para o Controle Microbiológico de Águas Minerais** (Seminário). Universidade Presbiteriana Mackenzie: 05 e 06/11/1999 São Paulo/SP.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – Estudos e Projetos Relativos à Construção da Barragem do Rio Iraí**. Vol. 01 (Memória). COBA. Curitiba. 1996

_____. **Manual para Elaboração de Plano de Manejo e Gestão de Bacia de Manancial**. Curitiba. 1999.

SANTOS, Alexandre A. M.; COSTA, Alexander J. S. T. C. & RIBEIRO, Marta, F. - Hidrogeomorfologia como Instrumento no Planejamento do Uso do Solo. In: **Anais - 3º Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente**. Vol. 2. Univ. Estadual de Londrina. Univ. Estadual de Maringá. UNESP. Londrina. 1991.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Evolução e Perspectiva do Saneamento no Brasil e no Paraná**. Curitiba (1990).

SILVA, Ciléa S. da (coord.), RODRIGUES, José C. Valim, CÂMARA, Nelly Lamarão. Saneamento Básico e Problemas Ambientais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: **Revista Brasileira de Geografia**. Vol. 52, n. 1. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1990.

SILVA, Jorge Xavier da – A Pesquisa Ambiental no Brasil: Uma visão Crítica. In: BECKER, Berta K., CHRISTOFOLETTI, Antonio, DAVIDOVICH, Fany R. & GEIGER, Pedro – **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. Editora Hucitec. Rio de Janeiro. 2. ed. p. 352.

SMALL, John & WITHERICK, Michael - **Dicionário de Geografia**. Publicações Dom Quixote. Lisboa. 1992. p. 205.

SUDERHSA. **Mapa Digital da APA do Iraí**. 2000.

SUGUIO, Kenitiro Suguio & BIGARELLA, João J. **Ambientes Fluviais**. 2ª ed. Editora da UFSC/Editora da UFPR. Florianópolis. 1990.

VESENTINI, José William. **Geografia, Natureza e Sociedade**. Coleção Repensando a Geografia. Contexto. São Paulo. 1989.

Anexo n.º 01 – QUESTIONÁRIO APLICADO NA ÁREA DE ESTUDO

Questionário n.º:

1ª PARTE – DADOS GERAIS

1. Número de componentes da família:

☐ até três pessoas ☐ de quatro a seis pessoas☐ de sete a dez pessoas ☐ superior a dez pessoas

2. Tempo de residência da família no local pesquisado:

☐ até um ano ☐ de um a três anos☐ de três a cinco anos ☐ de cinco a sete anos☐ de sete a dez anos ☐ superior a dez anos

3. Procedência da família:

☐ Curitiba ☐ outros municípios da RMC☐ de outros lugares do PR ☐ de outros estados do Sul do Brasil☐ de outros estados do Brasil ☐ de outros países

4. Motivo pelo qual a família deixou o local de origem:

.....

.....

.....

.....

5. O que fez com que a família viesse a habitar a sub-bacia do rio Timbu:

.....

.....

.....

.....

6. Há outra residência, com outra família residindo, no local pesquisado?

☐ sim ☐ não

7. Quantas pessoas residem nessa outra moradia?

.....

8. Quais as principais vantagens em se morar nesse lugar? (assinale uma das opções a seguir):

- ☐ transporte coletivo
 - ☐ oferta de trabalho
 - ☐ comércio/serviços
 - ☐ infra-estrutura urbana
 - ☐ serviços públicos
 - ☐ vantagens ambientais
 - ☐ outra:
-

9. Quais as principais desvantagens em se morar nesse local? (aponte uma das opções a seguir):

- ☐ transporte coletivo
- ☐ oferta de trabalho
- ☐ comércio/serviços
- ☐ infra-estrutura urbana
- ☐ serviços públicos
- ☐ desvantagens ambientais
- ☐ outra:

10. Qual é avaliação que o morador faz dos serviços prestados pela prefeitura municipal?

- ☐ de qualidade ruim
- ☐ de qualidade regular
- ☐ de boaqualidade
- ☐ de ótima qualidade

11. O morador tem pretensões de se mudar, deixando o lugar que habita atualmente?

- ☐ sim
- ☐ não

12. Motivo da resposta:

.....

.....

.....

13. Há, no local pesquisado, alguma associação de moradores?

- ☐ sim
- ☐ não

14. Em caso positivo, o morador e a família participam dessa organização?

☐ sim ☐ não

15. Essa organização consegue atender aos seus objetivos?

☐ sim ☐ não

2ª PARTE – DADOS DE INFRA-ESTRUTURA E DE SANEAMENTO

16. Na residência há o serviço de abastecimento público de água?

☐ sim ☐ não

17. A residência possui poço caseiro?

☐ sim ☐ não

18. A residência possui caixa d'água para armazenagem da água distribuída?

☐ sim ☐ não

19. É comum, haver interrupção do serviço de abastecimento público de água?

☐ sim ☐ não

20. Isso ocorre quantas vezes por mês:

☐ ao menos uma vez

☐ entre duas até cinco vezes por mês

☐ superior a cinco vezes por mês

☐ em intervalos indeterminados:

21. Durante um intervalo de quantas horas:

☐ até 12 horas

☐ de 12 a 24 horas

☐ mais de 24 horas até 48 horas

☐ superior a dois dias consecutivos

☐ outra periodicidade:

22. A residência é servida pelo sistema de esgotamento sanitário?

☐ sim ☐ não

23. A moradia é servida pelo serviço de coleta de lixo?

☐ sim ☐ não

24. Qual a periodicidade do serviço?.....
- () diária
- () duas vezes por semana
- () outra periodicidade:
25. Existe coleta diferenciada do lixo (do tipo lixo que não é lixo) na bacia de estudo?
- () sim () não
26. Qual a periodicidade desse serviço?
- () diária
- () duas vezes por semana
- () outra periodicidade:
27. O entrevistado e a família costumam participar da separação seletiva do lixo?
- () sim () não
28. O serviço de coleta de lixo existente na bacia de estudo atende as necessidades do local?
- () sim () não
29. Em caso negativo, e para situações em que o serviço é interrompido, o que morador costuma fazer com o excedente de lixo existente?
- () aguarda o serviço voltar a regularidade, e estoca o lixo em casa
- () deposita o lixo em terrenos baldios
- () queima o lixo
- () outra atitude:

3ª PARTE - CONDIÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO ENTREVISTADO

30. A casa do entrevistado é construída com que tipo de material?.....
- () alvenaria
- () madeira
- () mista
31. A condição de posse da residência do entrevistado:
- () própria
- () alugada
- () outra situação:

32. Número de cômodos da residência:

- ☐ até três cômodos
- ☐ quatro cômodos
- ☐ cinco cômodos
- ☐ seis cômodos
- ☐ sete cômodos
- ☐ superior a dez cômodos

33. Qual a renda média da família do entrevistado:

- ☐ até um salário mínimo
- ☐ superior a um salário mínimo até três salários mínimos
- ☐ superior a três salários mínimos até cinco salários mínimos
- ☐ superior a cinco salários mínimos até sete salários mínimos
- ☐ superior a sete salários mínimos até dez salários mínimos
- ☐ superior a dez salários mínimos

34. Quantas pessoas trabalham na residência do entrevistado?

35. Há algum membro da família desempregado no momento?

36. Quantos estão nessa condição?

37. Local (bairro ou município) em que trabalham as pessoas da família?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

38. Qual o meio de locomoção dessas pessoas?

- ☐ ônibus
- ☐ veículo particular; carro/moto
- ☐ bicicleta
- ☐ caminhando
- ☐ outro meio:

39. Qual o nível de instrução do chefe de família?

- ☐ analfabeto
- ☐ ensino fundamental (1ª a 4ª série) incompleto
- ☐ ensino fundamental (1ª a 4ª série) completo
- ☐ ensino fundamental (5ª a 8ª série) incompleto
- ☐ ensino fundamental (5ª a 8ª série) completo
- ☐ ensino médio incompleto
- ☐ ensino médio completo
- ☐ ensino superior incompleto
- ☐ ensino superior incompleto
- ☐ pós-graduação, incompleta e/ou cursando ou completa

Observações:

.....

.....

.....

.....

.....

.....